

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

Crescimento Económico, Sustentabilidade e Desenvolvimento:

O caso de Portugal

Por Simão Dias

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Gestão e Políticas Ambientais.

Trabalho efectuado sob a orientação do

Professor Doutor Rui Ferreira dos Santos

e a co-orientação da

Professora Doutora Paula Antunes

Lisboa

2009

---

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que contribuíram para este trabalho, nomeadamente as várias pessoas pertencentes às instituições públicas e ONG's, essenciais na fase de recolha de informação.

Em especial, agradeço também a todos os meus amigos investigadores da FCT-UNL, ao Pedro Beça, à Professora Paula Antunes e ao Professor Rui Santos pela paciência.

À Daniela e à João, também, pela paciência na revisão do texto.

À minha família, em especial ao meu pai, mãe e irmão, pelo acompanhamento e pela força que me deram e que sem a qual teria sido impossível terminar esta tarefa e ao meu tio Franclim pela disponibilidade.

---

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha irmã, Rita Vitorino.

---

## SUMÁRIO

O crescimento económico é ainda generalizadamente considerado um dos pilares do desenvolvimento humano. Contudo, as consequências resultantes dos limites naturais existentes são cada vez mais visíveis e o mundo hoje, cada vez mais preenchido, não é comparável com aquilo que havia sido idealizado pelos economistas clássicos, na perspectiva de manter um crescimento sustentado de rendimentos.

A teoria do limiar de Max-Neef (1995) refere que o crescimento económico apenas contribui positivamente para o bem-estar até um determinado ponto, sendo que a partir daí o contributo será negativo, uma vez que os custos associados serão superiores aos benefícios obtidos. Outros autores defendem que a desmaterialização da economia, associada ao avanço tecnológico e à substituíbilidade entre capital natural e manufacturado constituem soluções para garantir a sustentabilidade do crescimento económico. Neste contexto, o desenvolvimento e aplicação de indicadores de sustentabilidade surge como uma ferramenta essencial para captar as diferentes perspectivas e aspectos associados ao desenvolvimento e ao bem-estar, e para evidenciar o padrão de evolução de um país.

O presente trabalho tem como objectivo contribuir para o estudo do desenvolvimento humano na perspectiva da sustentabilidade ambiental, nomeadamente através da análise dos custos decorrentes do crescimento da economia para a sociedade, de modo a reforçar a reflexão sobre a sustentabilidade do crescimento da economia como paradigma de desenvolvimento. Em termos mais específicos pretende-se abordar o estudo da economia portuguesa, juntando o caso português, até aqui desconhecido, ao dos restantes países.

Apresenta-se uma aplicação do índice de bem-estar económico sustentável (IBES) a Portugal para o período 1950-2006, sendo os resultados comparados com o crescimento da economia. Realiza-se ainda uma análise de sensibilidade às componentes que mais pesam no valor final do indicador. É discutida a relação do IBES com outros indicadores, nomeadamente, a pegada ecológica, as poupanças genuínas e o índice de desenvolvimento humano, de forma a captar e discutir diferentes perspectivas da sustentabilidade.

Os resultados obtidos não permitem confirmar a teoria de Max-Neef, mas observa-se um afastamento gradual do comportamento de crescimento da economia portuguesa com o índice de bem-estar económico sustentável. Observa-se que as componentes que mais afectam o valor final são: serviços: trabalho doméstico; efeitos da desigualdade de distribuição de rendimentos; depleção de recursos não renováveis; serviços: bens duradouros; despesa privada em bens duradouros; danos ambientais de longo prazo; variação líquida da posição internacional. A integração com a pegada ecológica e as poupanças genuínas, permite reforçar o padrão de insustentabilidade de Portugal, ainda que o índice de desenvolvimento humano não permita reflectir esse comportamento.

O trabalho desenvolvido apresenta limitações a ultrapassar em desenvolvimentos futuros. Uma das limitações mais relevantes resulta da dificuldade de obtenção/da inexistência de informação de base, que conduz à obtenção de estimativas subavaliadas ou incompletas para diversas componentes, tais

como despesa privada na saúde, custos com a poluição da água, e custos com a poluição atmosférica.

---

## ABSTRACT

Economic growth is still widely considered one of the building blocks of human development. However, conventional expectations about the persistence of economic growth and associated improvements in human welfare, which emerged in a period during which economic growth consistently translated into income growth, are increasingly being called into question as resource scarcity makes its influence felt.

It has been argued that economic growth can be maintained by lessening economic reliance on material inputs through advances in technology and increased substitutability of natural and produced capital. However, little evidence exists to support this contention. Furthermore, the Max-Neef theory states that economic growth is only positively correlated to improvements in well-being up to a certain point. In this context, the application of sustainability indicators can be an important tool for capturing a more nuanced picture of human development.

The goal of this paper is to examine the relationship between economic growth and welfare in Portugal from 1950 to 2006 using the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) and to test the Max-Neef theory. To provide different perspectives on welfare and sustainability, other indexes are also analyzed including the Human Development Index (HDI) Ecological Footprint (EF) and Genuine Savings (GS).

In spite of data availability problems, results show that welfare in Portugal, measured using ISEW, did not improve proportionally to the country's economic growth. This finding is particularly significant in terms of certain components of ISEW (domestic housework, income inequality, long-term environmental damage, services from consumer durables, expenditures on consumer durables, depletion of non-renewable resources, and net change in international position). Evidence gathered using the other indexes further suggests that the situation in Portugal is tending towards increasing unsustainability. Though there appears to be a positive relationship between economic growth and changes in HDI, no statistically significant relationship could be detected between HDI and ISEW. EF is shown to be positively correlated with ISEW during the 1980s, a period during which EF was increasing and economic growth was rather flat, while GS figures suggest a reinforced consumption of natural capital. However, the Max-Neef theory could not be proved using the available data, since the ISEW value increased throughout the period examined, even if not proportionally to economic growth.

Future work in this area should use physical indexes on a broader scale, with a special focus on trends in the use of material resources and on total energy consumption and energy inputs per unit of production.

---

## SIMBOLOGIA E NOTAÇÕES

<b>AFEAS</b>	<i>Alternative Fluorocarbons Environmental Acceptability Study</i>
<b>AMECO</b>	<i>Annual Macro-Economic Database of the European Commission</i>
<b>BdP</b>	Banco de Portugal
<b>CEV-UP</b>	Centro de Engenharia Civil da Universidade do Porto
<b>CFC</b>	Clorofluorcarbonetos
<b>CMUS</b>	Consumo de Materiais por Unidade de Serviço
<b>DGF</b>	Direcção Geral da Família
<b>DGTT</b>	Direcção Geral de Transportes Terrestres
<b>DGGE</b>	Direcção Geral de Geologia e Energia
<b>EOC</b>	Energia Obtida por energia Consumida
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>HEATCO</b>	<i>Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment</i>
<b>IAEBE</b>	Índice dos Aspectos Económicos de Bem-Estar
<b>IBES</b>	Índice de Bem-Estar Económico Sustentável
<b>ICN</b>	Instituto de Conservação da Natureza
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>IPC</b>	Índice de Preços no Consumidor
<b>LNEC</b>	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
<b>MBE</b>	Medida de Bem-estar Económico
<b>NEB</b>	Nova Economia do Bem-estar
<b>OCDE</b>	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>PE</b>	Pegada Ecológica
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PNB</b>	Produto Nacional Bruto
<b>PNL</b>	Produto Nacional Líquido
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>PPL</b>	Produção Primária Líquida
<b>PRP</b>	Prevenção Rodoviária Portuguesa
<b>REAOT</b>	Relatório de Estado do Ambiente e Ordenamento do Território
<b>SDO</b>	Substâncias Destruidoras de Ozono

---

## ÍNDICE DE MATÉRIAS

Agradecimentos.....	1
Dedicatória .....	2
Sumário .....	3
Abstract .....	5
Simbologia e notações .....	6
Índice de matérias .....	7
Índice de figuras .....	10
Índice de quadros .....	11
1 Introdução .....	12
1.1 Objectivos, hipótese e questões de investigação .....	13
1.2 Metodologia .....	13
1.3 Estrutura do documento .....	14
2 Crescimento, desenvolvimento e sustentabilidade.....	15
2.1 Actividade económica .....	17
2.1.1 Sistema de contas nacionais e bem-estar económico.....	19
2.1.2 Energia e o processo económico .....	21
2.2 Capital natural .....	22
2.3 Valoração económica de bens/serviços ambientais .....	23
2.3.1 Valor económico total .....	24
2.3.2 Métodos .....	25
2.3.3 Limitações .....	26
2.4 Sustentabilidade forte e fraca.....	27
2.5 Bem-estar e qualidade de vida.....	28
3 Indicadores de sustentabilidade .....	31
3.1 Indicadores económicos.....	31
3.1.1 Produto nacional líquido verde.....	31
3.1.2 Poupança ajustada líquida .....	32
3.1.3 Índice de bem-estar económico sustentável.....	32
3.2 Indicadores físicos.....	34
3.2.1 Apropriação humana da produção primária líquida .....	34
3.2.2 Pegada ecológica .....	35



3.2.3	Energia obtida por energia consumida.....	36
3.2.4	Consumo de materiais por unidade de serviço .....	37
3.3	Indicadores de desenvolvimento .....	38
3.3.1	Índice de desenvolvimento humano .....	38
3.3.2	Índice de pobreza humana .....	38
3.3.3	Índice de desenvolvimento de género e índice de <i>empowerment</i> .....	39
4	Aplicação de um indicador de sustentabilidade a Portugal .....	40
4.1	Breve contexto socioeconómico .....	40
4.2	Metodologia de cálculo .....	42
4.2.1	Despesas de consumo privado .....	43
4.2.2	Desigualdade de distribuição de rendimentos.....	43
4.2.3	Serviços: Trabalho doméstico .....	45
4.2.4	Serviços: Bens duradouros.....	46
4.2.5	Serviços: Bens públicos (estradas e auto-estradas) .....	48
4.2.6	Melhoria da saúde e educação.....	48
4.2.7	Despesa privada em bens duradouros.....	49
4.2.8	Despesa privada em saúde .....	49
4.2.9	Custos de deslocação (pendular).....	49
4.2.10	Custos individuais de controlo de poluição .....	50
4.2.11	Custos de acidentes .....	50
4.2.12	Custos de poluição da água .....	52
4.2.13	Custos de poluição atmosférica.....	53
4.2.14	Custos associados ao ruído .....	54
4.2.15	Perda de zonas húmidas .....	55
4.2.16	Perda de zonas agrícolas .....	56
4.2.17	Depleção de recursos não renováveis .....	58
4.2.18	Danos ambientais de longo prazo .....	60
4.2.19	Custo da depleção da camada de ozono .....	61
4.2.20	Variação líquida da posição internacional .....	62
4.2.21	Variação líquida de capital.....	62
4.3	Resultados .....	63
4.3.1	Cenário A - 1950-2006 .....	63
4.3.2	Cenário B - 1970-2006 .....	65

4.3.3	Análise de sensibilidade .....	67
4.3.4	Comparação com outros indicadores de sustentabilidade .....	73
4.4	Discussão de resultados .....	79
5	Conclusão .....	81
6	Limitações e trabalhos futuros .....	82
	Bibliografia.....	83
	Anexos.....	89
	Anexo 1 – Índices de desigualdade de distribuição de rendimentos .....	90
	Anexo 2 – Serviços: trabalho doméstico .....	92
	Anexo 3 – Serviços: Bens duradouros .....	94
	Anexo 4 – Melhoria da saúde e educação .....	97
	Anexo 5 – Despesa privada em saúde.....	99
	Anexo 6 – Custos com deslocação (pendular) .....	101
	Anexo 7 – Custos com acidentes .....	103
	Anexo 8 – Custos com poluição da água .....	105
	Anexo 9 – Custos com poluição atmosférica .....	106
	Anexo 10 – Custos associados ao ruído .....	107
	Anexo 11 – Perda de zonas agrícolas.....	108
	Anexo 12 – Depleção de recursos não renováveis .....	110
	Anexo 13 – Danos ambientais de longo prazo.....	112
	Anexo 14 – Custo associado à depleção da camada de ozono .....	114
	Anexo 15 – Variação líquida da posição internacional.....	117
	Anexo 16 – Variação líquida de capital .....	118
	Anexo 17 – Resumo da metodologia .....	120
	Anexo 18 – Cenário A.....	124
	Anexo 19 – Cenário B.....	132
	Anexo 20 – Evolução de outros indicadores .....	135

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – De um mundo “vazio” para um mundo “cheio” (adaptado de Daly e Farley (2004)) .....	18
Figura 2.2 – Ampulheta da entropia (adaptado de Daly (1996)) .....	22
Figura 2.3 – Valor económico total .....	25
Figura 3.1 – Aspectos tróficos de fluxos ecológicos de energia (Adaptado de Haberl <i>et al.</i> (2004)) ...	35
Figura 4.1 – IBES e PIB <i>per capita</i> em Portugal (Cenário A, 1950-2006) .....	64
Figura 4.2 – Evolução indexada de IBES e PIB <i>per capita</i> em Portugal (Cenário A, 1950-2006).....	64
Figura 4.3 – IBES e PIB <i>per capita</i> (Cenário B, 1970-2006).....	66
Figura 4.4 – Evolução indexada do IBES e PIB <i>per capita</i> (Cenário B, 1970-2006) .....	66
Figura 4.5 – Efeito da distribuição de rendimentos no IBES <i>per capita</i> (Cenário A) .....	68
Figura 4.6 – Efeito do trabalho doméstico no IBES <i>per capita</i> (Cenário A) .....	69
Figura 4.7 – Efeito dos serviços de bens duradouros no IBES <i>per capita</i> (Cenário A) .....	70
Figura 4.8 – Efeito da depleção de recursos não duradouros no IBES <i>per capita</i> (Cenário A).....	71
Figura 4.9 – Efeito dos danos ambientais de longo prazo no IBES <i>per capita</i> (Cenário A) .....	72
Figura 4.10 – Efeito da variação do investimento directo no IBES <i>per capita</i> (Cenário A).....	73
Figura 4.11 – IDH, IBES Cenário A <i>per capita</i> e PIB, <i>per capita</i> (1975-2005).....	74
Figura 4.12 – Pegada Ecológica, Biocapacidade e IBES Cenário A <i>per capita</i> (1961-2006).....	75
Figura 4.13 – Evolução indexada da Pegada Ecológica, Biocapacidade e IBES Cenário A (1961-2006) .....	76
Figura 4.14 – PAL, PIB e IBES (1971-2006) .....	77
Figura 4.15 – Evolução indexada das PAL sem ajuste PM10, PIB e IBES (1971-2006) .....	78
Figura 4.16 – Evolução indexada das PAL, PIB e IBES (1990-2006) .....	79
Figura A.1 – Despesa e serviços resultantes do consumo de bens duradouros.....	94
Figura A.2 – Evolução do IBES por componente e PIB (1950-2006) .....	131
Figura A.3 – Evolução do IBES por componente e PIB (1970-2006) .....	134

---

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Métodos de valoração económica (adaptado de (Pagiola <i>et al.</i> , 2004)) .....	25
Quadro 2.2 – Matriz das necessidades humanas (adaptado de Daly e Farley (2004)) .....	29
Quadro 4.1 - Valores relativos à poluição atmosférica do projecto EXTERNE (European Comissão, 1998) .....	54
Quadro 4.2 – Variação anual média do PIB <i>per capita</i> , IBES Cenário A <i>per capita</i> e correlação .....	65
Quadro 4.3 – Variação média do PIB <i>per capita</i> e IBES <i>per capita</i> .....	67
Quadro 4.4 – Correlação entre PIB <i>per capita</i> , IBES Cenário A <i>per capita</i> e IDH .....	74
Quadro 4.5 – Correlação entre PIB <i>per capita</i> , IBES <i>per capita</i> e PE .....	75
Quadro 4.6 – Correlação entre PAL sem ajuste de PM10 e PIB e IBES.....	77
Quadro 4.7 – Correlação entre PAL ajustado com PM10, PIB e IBES.....	78
Quadro A.1 – Índices de desigualdade de distribuição de rendimentos.....	90
Quadro A.2 – Estimativas sobre valoração de trabalho doméstico .....	92
Quadro A.3 – Cálculo do stock de serviços de bens duradouros e estimativa dos serviços resultantes .....	95
Quadro A.4 – Informação de base sobre despesa pública em saúde e educação .....	97
Quadro A.5 – Informação de base sobre a despesa privada em saúde.....	99
Quadro A.6 – Informação de base e estimativa de custos associados com a deslocação pendular. ....	101
Quadro A.7 – Informação de base e estimativa de custos com acidentes .....	103
Quadro A.8 – Informação de base e estimativa de custos com poluição da água.....	105
Quadro A.9 – Informação de base e estimativa de custos com poluição atmosférica .....	106
Quadro A.10 – Informação de base e estimativa de custos associados ao ruído .....	107
Quadro A.11 – Informação de base e estimativa de custos com perda de zonas agrícolas.....	108
Quadro A.12 – Informação de base e estimativa de custos com depleção de recursos não renováveis .....	110
Quadro A.13 – Informação de base e estimativa de custos com danos ambientais de longo prazo. ....	112
Quadro A.14 – Informação sobre importação-exportação de CFC em Portugal face à ao consumo e produção mundial .....	114
Quadro A.15 – Informação de base e estimativa de custos associados à depleção da camada de ozono .....	114
Quadro A.16 – Informação de base sobre a variação líquida da posição internacional e investimento directo .....	117
Quadro A.17 – Informação de base sobre a variação líquida de capital .....	118
Quadro A.18 – Resumo dos métodos de cálculo utilizados por componente no cálculo do IBES (Daly <i>et al.</i> , 1994).....	120
Quadro A.19 – Índice de Bem-Estar Económico Sustentável (1950-2006).....	124
Quadro A.20 – Índice de Bem-Estar Económico Sustentável (1950-2006) - Continuação .....	127
Quadro A.21 – Índice de Bem-Estar Económico Sustentável (1970-2006).....	132
Quadro A.22 – Evolução de outros indicadores de sustentabilidade e desenvolvimento .....	135

# 1 INTRODUÇÃO

A manutenção de políticas de crescimento económico no contexto da sustentabilidade tem vindo a ser posta em causa cada vez com mais frequência (Max-Neef, 1995; Daly, 1996; Niccolucci *et al.*, 2007), ainda que a visão dominante continue a centrar o crescimento da economia como premissa fundamental ao desenvolvimento humano (UNDP, 2009). Com efeito, o crescimento económico está, na generalidade dos casos, associado a um aumento na utilização de recursos, que corresponde a um aumento dos fluxos de entrada e saída de materiais e energia. Estando a economia ao nível global inserida num sistema ambiental que tem uma dotação limitada de recursos, torna-se evidente a impossibilidade de um crescimento ilimitado do sistema económico num Mundo finito e cada vez mais ocupado (Daly, 1996). Nesse sentido, a sustentabilidade da economia é cada vez mais um problema que urge ser reflectido e operacionalizado.

As sociedades têm vindo a dar grande ênfase ao crescimento económico reforçando, em grande medida, a importância da medição do nível de actividade económica e da riqueza gerada. Por essa razão, indicadores como o Produto Interno Bruto e/ou o Produto Nacional Bruto recebem uma particular atenção, sendo ainda utilizados também como indicadores de bem-estar. No entanto, a medição da actividade económica não permite avaliar o bem-estar das sociedades correctamente, já que, por um lado, não estão incluídas actividades exteriores ao mercado e por outro nem todos os efeitos negativos são reflectidos, sendo inclusivamente medidos de forma positiva, basta que isso se traduza num aumento da actividade económica.

Numa perspectiva cada vez mais internacional, o desenvolvimento associado ao crescimento económico num mundo em que coexistem e em que parecem persistir diferentes patamares relativos não só à escala da economia como também a diferentes dimensões do desenvolvimento humano, obriga a uma reflexão aprofundada e à consequente operacionalização de políticas de sustentabilidade, dadas as implicações globais e a necessidade de consensos internacionais cada vez mais frequentes e urgentes. Com efeito e ainda que considerando que os conflitos económicos associados à distribuição possam ser pacificados pelo crescimento da economia, a questão permanece se os conflitos ecológicos relacionados poderão ser solucionados ou se tenderão para uma deterioração do ambiente (Martinez-Alier, 2002).

No entanto, a visão orientadora dominante baseia-se no Sistema de Contas Nacionais no qual não está presente uma perspectiva de sustentabilidade, pelo que a medição da actividade económica não é suficiente para avaliar esse objectivo. A integração de indicadores de sustentabilidade na definição de políticas é ainda residual e quase sem expressão dada a dificuldade inerente em representar diferentes componentes de sustentabilidade, num único ou mesmo em vários indicadores. Assim, o crescimento da economia, traduzido pelo cálculo do Produto Interno Bruto (PIB) na grande generalidade dos casos, ainda continua como o indicador de referência na definição de políticas.

Neste contexto, a análise da situação de Portugal, como caso de estudo, mostra-se particularmente interessante. As mudanças socioeconómicas, num País que até à segunda metade do século XX foi considerado como profundamente atrasado (Barreto, 2000b; Lains *et al.*, 2005), têm ocorrido a um

ritmo elevado e a sustentabilidade é, actualmente, um tema reconhecido como relevante pela sociedade em geral, embora ainda com pouca expressão prática e ao nível macroeconómico.

## 1.1 OBJECTIVOS, HIPÓTESE E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Pretende-se com esta dissertação contribuir para o estudo dos limites do espaço económico como parte de um todo maior, tendo como pano de fundo a sustentabilidade. Esta dissertação centra-se na caracterização do crescimento económico, na perspectiva dos seus impactes associados, tomando como caso de estudo Portugal.

A hipótese de investigação considerada baseia-se na aplicação da *hipótese do limiar*<sup>1</sup> (Max-Neef, 1995) a Portugal, que afirma que o crescimento económico é traduzido numa melhoria da qualidade de vida, mas apenas até um determinado ponto, a partir do qual, mantendo-se esse crescimento, começará a regredir.

De forma a testar essa hipótese, tentar-se-á responder às seguintes questões:

- 1) A evolução do bem-estar tem acompanhado o crescimento económico?
- 2) O crescimento da economia em Portugal encontra-se positivamente correlacionado com diferentes dimensões de sustentabilidade?
- 3) É possível encontrar pontos divergentes entre o crescimento da economia e desenvolvimento?

## 1.2 METODOLOGIA

No contexto da operacionalização de políticas de sustentabilidade, a aplicação de indicadores surge como uma das formas centrais na prossecução desse objectivo. No entanto, se a quantificação permite uma avaliação analítica do problema, por outro lado não se deve esquecer o seu carácter redutor face à simplificação inerente à sua própria definição. Por essa razão, pretende-se, no âmbito deste trabalho, apresentar uma visão integrada das várias relações/interacções da actividade económica, desenvolvimento e capital natural na tentativa de captar diferentes perspectivas.

Assim, a metodologia definida para este trabalho foi dividida nas seguintes fases:

1. Breve retrospectiva sobre a relação entre economia, desenvolvimento e sustentabilidade, incluindo a revisão de conceitos base;
2. Revisão da literatura sobre indicadores de sustentabilidade, sua caracterização e relevância face aos objectivos propostos;
3. Aplicação de um indicador de sustentabilidade a Portugal para um período alargado;
4. Análise de resultados do indicador e comparação com outros indicadores;
5. Conclusões;
6. Limitações e trabalhos futuros.

---

<sup>1</sup> Nas palavras do autor, *threshold hypothesis*

## 1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O documento encontra-se dividido nos seguintes capítulos:

### **Capítulo 1 – Introdução**

Define e enquadra o problema a abordar - limitações do crescimento económico como motor de desenvolvimento e implicações na procura da sustentabilidade, explicita os objectivos da dissertação, a hipótese a testar e as questões de investigação a que se pretende dar resposta. Por fim apresenta-se a metodologia e estrutura da dissertação.

### **Capítulo 2 – Crescimento, desenvolvimento e sustentabilidade**

Apresenta uma retrospectiva da evolução dos conceitos de crescimento económico, desenvolvimento e sustentabilidade, com especial ênfase sobre os limites da actividade económica e ligações com sustentabilidade e bem-estar.

### **Capítulo 3 – Indicadores de sustentabilidade**

Identifica e caracteriza alguns indicadores de avaliação de sustentabilidade referidos na literatura, com especial ênfase para os de valoração económica e físicos.

### **Capítulo 4 – Estudo de caso - Portugal**

Apresenta a aplicação de um indicador de sustentabilidade Índice de Bem-Estar Económico Sustentável (IBES) a Portugal, com base numa série longa de dados (1950-2006), de forma a captar diferentes fases de crescimento global da economia, traduzido pelo PIB. Cumulativamente será também realizada uma comparação com informação existente para outros indicadores de sustentabilidade. Por fim apresenta-se a análise e discussão de resultados, que incluirá uma análise de sensibilidade.

### **Capítulo 5 – Conclusão**

Apresenta as reflexões finais sobre o trabalho desenvolvido.

### **Capítulo 6 - Limitações e trabalhos futuros**

Refere as principais limitações do trabalho desenvolvido e indica propostas para desenvolvimentos futuros sobre diversos aspectos.

## 2 CRESCIMENTO, DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE

A passagem de sociedades de escassez para sociedades de abundância, resultado do aumento da produção de bens e serviços em consequência da Revolução Industrial, ditou em grande medida um modelo de desenvolvimento, baseado essencialmente no crescimento industrial e económico.

A problemática do progresso e desenvolvimento foi abordada por alguns economistas clássicos no século XVIII e XIX, como Adam Smith, David Ricardo, Thomas Malthus e John Stuart Mill, referindo Daly (1996) que os problemas associados ao que actualmente se define como desenvolvimento sustentável já tinham sido abordados muito tempo antes deste conceito se tornar de uso comum. Segundo esse autor, para os economistas clássicos, os limites ao crescimento da economia eram essencialmente demográficos e ecológicos, nomeadamente através da lei dos salários de Malthus e da lei das rendas diferenciais crescentes de Ricardo, que combinadas resultariam no aumento da renda das terras de qualidade superior mantendo os salários em níveis de subsistência. Desse modo, e embora a ênfase dessa abordagem se centrasse no limite distributivo associado, dado que o excedente acabaria por ficar no dono da terra, o facto é que essa acumulação resultava de pressões demográficas por função do aumento da classe trabalhadora e do argumento ecológico das diferentes fertilidades da terra, dado o aumento da renda das terras de melhor qualidade. O resultado era pois um crescimento económico mas com elevados níveis de desigualdade.

Segundo Daly (1996) é Stuart Mill (1909) que faz a primeira separação entre crescimento económico e desenvolvimento, tendo inclusivamente reconhecido que o crescimento se poderia tornar em decrescimento. Com efeito, enquanto a maioria dos economistas clássicos associavam o estado estacionário da economia ao fim do progresso, Mill reconhecia que a condição estacionária do capital e população não implicaria um estado estacionário da condição humana, havendo inclusivamente razões para um aumento do bem-estar, na medida em que a produção deixaria de ser uma preocupação.

Nas décadas seguintes e como refere Cardoso (2007) o crescimento económico continuou a assumir o papel preponderante, sendo que no período pós 2ª Guerra Mundial estavam criadas as condições para que se reforçasse o papel do aumento da produção /consumo.

Assim, e embora os economistas clássicos salientassem o papel da escassez da terra no crescimento económico, integrando dessa maneira uma visão económica assente em parâmetros de índole ecológica, com o surgimento do modelo neoclássico a acumulação de capital (manufacturado) passa a ditar as regras. Segundo Samuelson e Nordhaus (1993), a terra não passou a ser cada vez mais escassa como teorizado nos modelos clássicos, e, deste modo, as considerações sobre a dimensão do “custo real” do valor (recursos e trabalho) foram eclipsadas (Daly, 1996), eliminando dessa forma uma perspectiva da economia como sistema biofísico, dependente de fluxos de matéria e energia. Nesta nova perspectiva o que interessa ao crescimento económico é a intensificação do capital e o progresso tecnológico, sendo que por capital se entende o capital manufacturado.

No entanto e segundo Cardoso (2007), ainda na década de 50 começam a surgir os primeiros indícios para uma mudança de paradigma de desenvolvimento, sendo que nesse período François



Perroux, faz uma reflexão crítica sobre o crescimento económico, o progresso global da sociedade e os custos humanos do crescimento. Mais tarde e segundo a mesma autora, no fim da década de 60 e numa perspectiva de distribuição de rendimentos, Dudley Seers (1979), analisa a adequabilidade dos indicadores de desenvolvimento de carácter puramente quantitativo em avaliar um conceito mais vasto, argumentando que o aumento de rendimento pode não se traduzir em progressos se a sua distribuição for desigual, criando barreiras de carácter social que estariam na base de outras desigualdades (Cardoso, 2007). Na mesma altura e noutra perspectiva, Hardin (1968) publica o seu artigo “A tragédia dos comuns”, onde reforça a teoria de Malthus sobre os limites ao crescimento da população num mundo finito, negando o postulado de Bentham “*do the greatest good for the most of people*”, na medida em que seria impossível maximizar a população e ao mesmo tempo o bem-estar, referindo-se ainda à incomensurabilidade inerente à comparação de bem-estar, que em teoria torna a comparação impossível mas não na prática, segundo o autor. Hardin (1968) enfatiza a ausência de direitos de propriedade e o livre acesso aos recursos (não exclusividade) como a causa central da sua sobreexploração.

Na década de 70, a pedido do Clube de Roma, surge a primeira modelação sobre as consequências da utilização dos recursos do planeta num cenário de crescimento exponencial (Meadows *et al.*, 1972). Posteriormente e numa perspectiva social, Hirsch (1976), cuja análise se centra no limite do crescimento económico em países desenvolvidos, apresenta o conceito de bens posicionais, como aqueles cuja satisfação é afectada negativamente pelo seu uso generalizado quando a soma das decisões individuais para adquirir esses bens impõem custos sociais. Também no campo social, surge a tese pós-materialista de Inglehart (1971; 1977) em que, conforme refere Martinez-Alier (1995), depois dos anos 60, os problemas económicos já não seriam centrais nos conflitos sociais na medida em que a “qualidade de vida” passara a ser mais importante, porque as necessidades económicas básicas tinham sido asseguradas como resultado do crescimento económico sustentado no período pós-guerra. A mudança para valores pós-materialistas seria explicada pela utilidade marginal decrescente, dado que uma vez que os bens materiais são abundantes na oferta, tornam-se menos valiosos em comparação com satisfações estéticas e intelectuais. No entanto, e segundo Martinez-Alier (1995), a desmaterialização da economia é posta em causa quando a análise incide sobre o consumo em vez da produção, uma vez que o rendimento gerado no sector dos serviços ou resultante da produtividade acrescida da agricultura, é hoje utilizado na compra de cada vez mais bens e serviços em quantidades, tal que o fluxo de materiais e energia na economia não se encontra provavelmente a diminuir.

A divulgação generalizada do conceito de desenvolvimento sustentável surge com a publicação do relatório da Comissão de Brundtland - “O Nosso Futuro Comum” (WCED, 1987). Nesta perspectiva o desenvolvimento sustentável é entendido como aquele capaz de corresponder às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras em satisfazer as suas. O consenso global sobre o conceito tornou-o num grande objectivo político na viragem do século e é hoje utilizado e reconhecido pelos diferentes actores da sociedade. Todavia, e talvez por esta definição ser vaga o suficiente sem por em causa diferentes visões, pouco se avançou na sua operacionalização.

Num contexto mais actual e globalizado, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) publica, em 1990, o primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano, no qual apresenta o “Índice de Desenvolvimento Humano”, reforçando a perspectiva de que a relação entre crescimento económico e desenvolvimento humano não é linear, uma vez que se trata de uma condição necessária mas não suficiente (UNDP, 1990). Actualmente o PNUD centra o desenvolvimento humano em diferentes dimensões<sup>2</sup>, mas mantém o crescimento económico como um meio para reduzir as desigualdades e melhorar os níveis de desenvolvimento humano (UNDP, 2009). Mais recentemente, em 2000, as Nações Unidas definiram os “Objectivos do Milénio”, subdivididos em oito categorias – áreas de actuação – que por sua vez se subdividem em diferentes metas específicas, sendo a sustentabilidade ambiental um dos objectivos a atingir (Objectivo 8), ainda que com metas pouco ambiciosas e algumas não quantificadas<sup>3</sup>.

Actualmente, as alterações climáticas são talvez a maior expressão da dificuldade existente em conciliar o desenvolvimento sustentável com o crescimento da economia, dado o fraco consenso internacional sobre o tema e o tímido compromisso, por parte dos países desenvolvidos em resolver o problema. Nesse contexto, e dadas as consequências previstas em resultado do aumento da concentração de gases de efeito estufa (IPCC, 2007), os conflitos ambientais e a justiça ambiental são também temas cada vez mais centrais na discussão sobre a mitigação e adaptação dos efeitos das mudanças climáticas, na medida em que os países em desenvolvimento têm menos capacidade para o fazer, tornando-se vítimas de um problema para o qual praticamente não contribuíram.

Em suma, conforme referem Costanza e Daly (1997) o crescimento económico, definido pelo aumento dos fluxos, é destrutivo para o capital natural e, a partir de um determinado ponto, pode trazer mais custos do que os benefícios resultantes do capital manufacturado produzido, traduzindo-se em empobrecimento em vez de enriquecimento. Por sua vez, o conceito de desenvolvimento pressupõe uma melhoria qualitativa, que não deve ser alcançada à custa do capital natural.

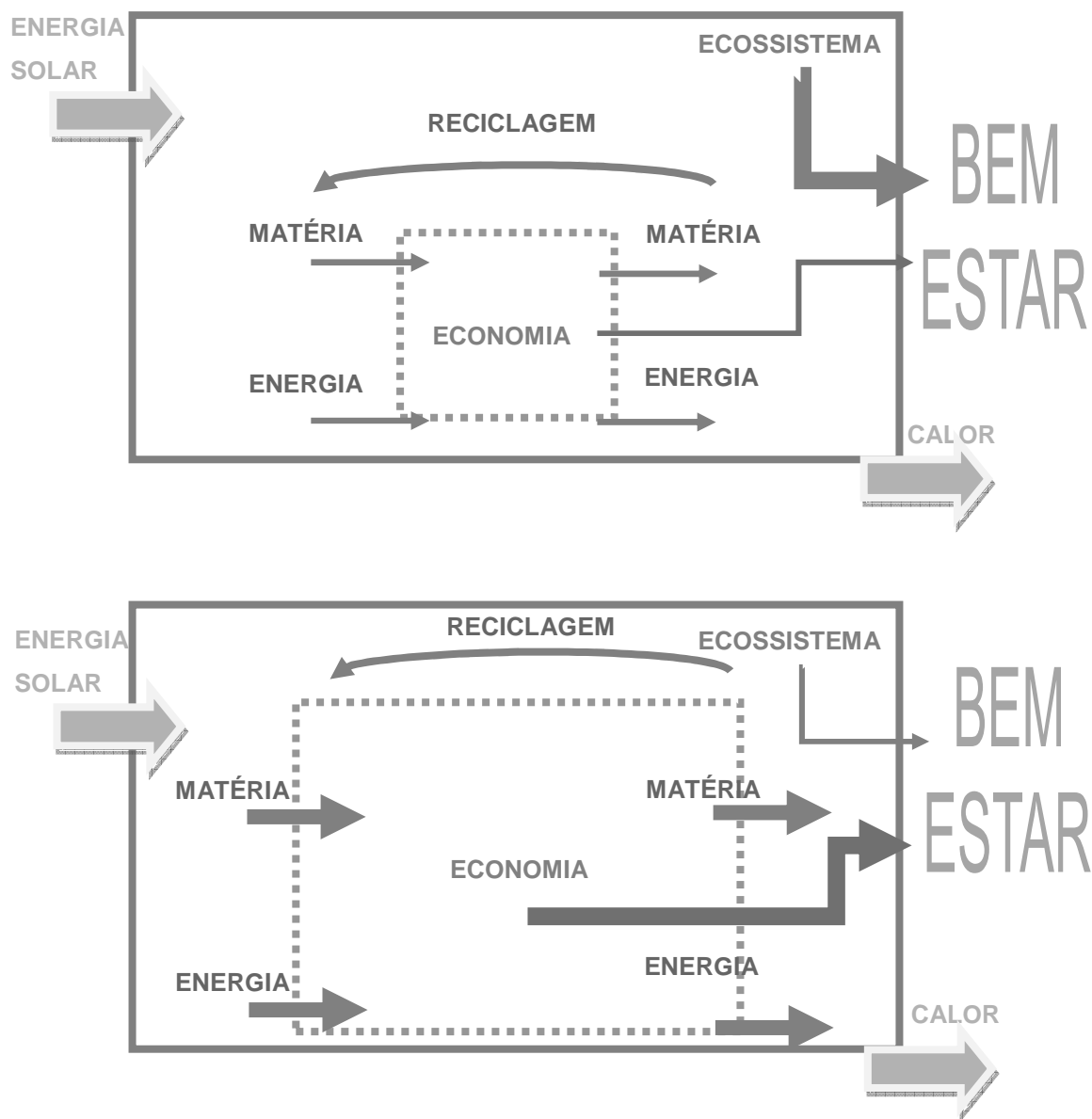
## 2.1 ACTIVIDADE ECONÓMICA

Quando a escala da actividade económica é reduzida face à capacidade de regeneração dos ecossistemas a contínua e ilimitada exploração de recursos parece ser possível (Boulding, 1966), e a teoria do crescimento económico como directriz de desenvolvimento dificilmente questionável, dado o consequente crescente de rendimentos. No entanto, a ideia de um crescimento ilimitado da economia, baseia-se em parte num processo de abstracção que considera legítima a inversão de perspectivas, colocando o espaço económico como universal e o meio físico que lhe suporta como mais um factor de produção ao mesmo nível do trabalho e capital. Sob a perspectiva que o subsistema económico se encontra inserido num meio limitado fisicamente, a questão da optimização da escala é evidente, tal como se pretende demonstrar na Figura 2.1.

---

<sup>2</sup> Progresso social, economia, eficiência, equidade, liberdade e participação, sustentabilidade e segurança.

<sup>3</sup> No que respeita ao capital natural, a perda de recursos ambientais deve ser invertida e a perda de biodiversidade deve ser significativamente reduzida até 2010.



**Figura 2.1 – De um mundo “vazio” para um mundo “cheio” (adaptado de Daly e Farley (2004))**

Considerando este enquadramento, verifica-se que num mundo “vazio” o factor limitante do crescimento é o capital produzido, enquanto num mundo “cheio” passa a ser o capital natural, dada a maior necessidade de matéria e energia e o consequente efeito de escassez (Daly, 1996). Nesse sentido, ainda que seja frequente o argumento que a desmaterialização da economia com o seu crescimento, através da utilização eficiente de recursos e do avanço tecnológico, pode ser uma solução aos limites naturais impostos, os estudos realizados são insuficientes para que tal se possa concluir (Cleveland *et al.*, 1999). Como Daly (1996) também refere, enquanto na microeconomia se considera a escala das actividades através da optimização da utilização dos factores produtivos, em que os custos marginais devem igualar os benefícios marginais, no estudo macroeconómico não existe uma escala associada.

Na perspectiva da economia neoclássica, a manutenção de rendimentos no futuro, baseia-se na correcta definição dos preços e na eficiência do mercado, dado que a escassez de recursos estará

implícita nos custos<sup>4</sup>. A eficiência é portanto um conceito central na análise económica, que na perspectiva de Pareto (Samuelson *et al.*, 1993) corresponde ao equilíbrio a partir do qual ninguém poderá melhorar a sua condição sem prejudicar outro. Desse modo a eficiência e a distribuição de rendimentos são vistos de forma separada, sendo possível obter níveis eficientes de utilização de recursos ainda que sem uma distribuição equitativa (Martinez-Alier, 2002).

Segundo Daly (1996), na economia ecológica existe uma visão pré-analítica da economia como um sub-sistema aberto, integrado num ecossistema finito e não crescente, fechado em termos materiais, embora aberto em relação à radiação solar, pelo que nessa perspectiva considera importante atender às seguintes dimensões de sustentabilidade:

#### Afectação

Uma boa afectação de recursos é uma afectação eficiente. Para uma distribuição de rendimentos existem diferentes afectações eficientes óptimas de recursos e os correspondentes preços óptimos associados.

#### Distribuição

Uma boa distribuição é aquela que seja justa, ou pelo menos, em que o grau de desigualdade seja reduzido dentro de uma escala aceitável.

#### Escala da economia

Refere-se ao volume físico do fluxo, matéria-prima e energia, retirado do ambiente e devolvido em forma de resíduos/emissões, podendo ser apresentado como o produto da população por utilização de recursos *per capita*. Segundo Daly (1992) uma boa escala é aquela que é pelo menos sustentável, que não diminui a capacidade de carga do ambiente, sendo que uma escala óptima se caracteriza por, além de ser sustentável, não se sacrificarem os serviços disponibilizados pelos ecossistemas que, na margem, são mais valiosos no presente que os benefícios da produção resultantes de um crescimento da escala de utilização de recursos.

### 2.1.1 SISTEMA DE CONTAS NACIONAIS E BEM-ESTAR ECONÓMICO

O Sistema de Contas Nacionais (SCN) representa um quadro conceptual baseado em standards estatísticos internacionais para a medição da economia de mercado, sendo a primeira publicação datada de 1953 (UNSD, 2009). Segundo England (1998) é ainda no século XVII que se fazem os primeiros cálculos sobre o rendimento agregado, mas será apenas depois do efeito conjunto da grande depressão, a segunda Guerra Mundial e a emergência das teorias económicas de Keynes, que se dá consolidação da criação de um SCN na segunda metade do século XX, sendo que segundo Eisner (1988), o SCN representou das maiores contribuições para o conhecimento económico desse período, permitindo que várias gerações de economistas pudessem aplicar

---

<sup>4</sup> No entanto, dado que a maioria dos bens/serviços ambientais não se encontram integrados no mercado, as dificuldades são acrescidas nesse sentido.

diferentes conceitos teóricos sobre rendimento, produção, investimento, consumo e poupanças a dados obtidos das contas nacionais.

O Produto Interno Bruto<sup>5</sup>, que representa o valor dos bens e serviços finais produzidos numa economia, é normalmente assumido como o indicador de excelência do seu desempenho global, sendo utilizado pela sociedade em geral numa perspectiva de bem-estar, apesar das suas diversas limitações. Com efeito a sua utilidade é reconhecida como no estudo das flutuações de emprego ou análise da procura de bens e serviços (Solow, 1993). No entanto, e apesar da sua função se centrar na medição da actividade económica, segundo Cobb *et al.* (1994), baseando-se na análise de Waring (1988) sobre a evolução das contas nacionais, referem que o enfoque inicial era incerto sobre se a medição deveria incidir na produção ou no bem-estar sendo que algumas das alterações à formula de cálculo pretendiam que a contabilidade correspondesse à situação económica actual e não se baseasse apenas na actividade do mercado. O próprio Kuznets, um dos responsáveis pela criação do Sistema de Contas Nacionais, acabaria por ficar desapontado já em 1947, com a linha rígida que essa contabilidade acabaria por tomar, considerando que se deveriam concentrar mais no bem-estar social do que na medição da produção (Cobb *et al.*, 1994). El Serafy (2006) considera que a opção pela medição da produção em vez do bem-estar deve ser preservada, de forma a manter separados os dois conceitos e evitando dessa maneira falsas interpretações.

A forma de cálculo do PIB, na óptica da despesa, pode ser definida do seguinte modo:

$$\text{PIB} = \text{Consumo} + \text{Investimento} + \text{Despesa pública} + \text{Exportações} - \text{Importações}$$

A componente do consumo contribui para o PIB, e a consequente satisfação das necessidades individuais por via das preferências reveladas no mercado conduz à sua associação ao conceito de bem-estar. No entanto, verifica-se que apenas parte desse consumo contribui para o bem-estar e muitos custos sociais/ambientais são ignorados e outros incorporados sobre a forma de benefícios, dado traduzirem-se em consumo ou investimento, sendo que como Martinez-Alier (2002) refere, o valor final do PIB tende a corresponder a uma sobrevalorização do bem-estar real. Nesse contexto e segundo Solow (1993) a principal omissão das medidas convencionais utilizadas, prende-se com a depreciação dos bens de capital fixo, ainda que seja possível a sua correcção através da determinação de agregados líquidos<sup>6</sup>, que implica que países com diferentes níveis de depreciação do seu stock de capital poderão ter o mesmo PIB, ainda que traduzam performances económicas distintas mas não identificadas pelos indicadores agregados.

De acordo com El Serafy (2006), um dos erros conceptuais das contas nacionais é a contabilização de elementos de capital como consumo, que como refere Daly (1996), seguindo a definição de Fisher sobre rendimento, se deveria apenas contabilizar os serviços disponibilizados ("*rendimento psíquico*" ou seja o benefício final) na determinação do dividendo nacional, separando dessa forma o capital, definido por aquele que tem a capacidade de gerar serviços, do rendimento, que é função do stock de

<sup>5</sup> Para os efeitos do presente trabalho poderia ser referido o PNB, medição considerando apenas os cidadãos nacionais em território nacional e no exterior e que mede melhor o valor acrescentado que fica no País, em vez do PIB, que considera o produto total do país, incluindo cidadãos estrangeiros residentes.

<sup>6</sup> No entanto e segundo o mesmo autor a medição da depreciação pode ser realizada erradamente, podendo os erros reflectir-se no produto líquido.

capital existente. Dessa forma reconhece-se que o capital físico é sempre depreciado e que a sua contínua manutenção e reposição tem um custo associado.

Lawn (2003) refere que o PIB não traduz uma medida de rendimento nacional, uma vez que e na base da definição de Hicks sobre a definição de rendimento, um dos objectivos práticos desse cálculo prende-se com a determinação daquilo que, no máximo se pode produzir e consumir sem deteriorar a capacidade de igualar essa quantidade no futuro. Como o mesmo autor refere, nenhum país poderá consumir o equivalente ao seu PIB num ano sem ficar empobrecido no período seguinte. Segundo Daly (1996), no conceito de Hicks está explícita a perspectiva de sustentabilidade, dada a premissa da manutenção do capital intacto, ainda que a sua aplicação na altura se centrasse no capital produzido ou manufacturado.

### 2.1.2 ENERGIA E O PROCESSO ECONÓMICO

O papel da energia nos sistemas naturais é fundamental à sua correcta compreensão, sendo de igual forma importante na análise do processo económico.

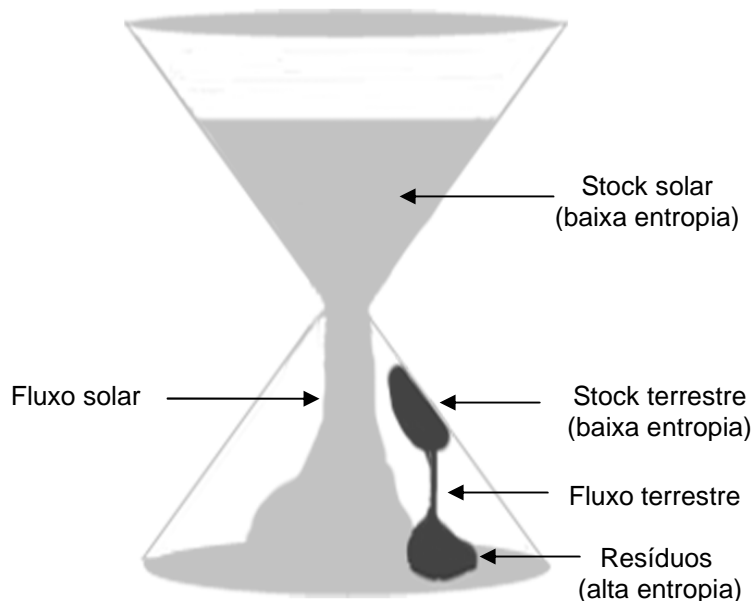
Considerando a ligação da actividade económica aos sistemas naturais, salientam-se as contribuições de Howard T. Odum (Odum, 1971; Odum *et al.*, 1976) sobre a análise biofísica de energia e fluxos de materiais, de Lotka (1922) sobre a relação entre energia e selecção natural e a distinção entre consumo de energia exosomática e endosomática, de Podolinsky acerca do papel da energia e o conceito de valor (Martinez-Alier, 2005), e de Soddy na primeira abordagem das leis da termodinâmica à economia (Daly, 1980), desenvolvida posteriormente por Georgescu-Roegen (1971) em maior profundidade. Jevons (1866) foi também um dos primeiros autores a salientar a importância da utilização da energia e sua relação com o processo económico, nomeadamente através da utilização de carvão.

Segundo Jevons (1866), o avanço termodinâmico dos motores, ou seja, maior eficiência, foi acompanhado por um aumento absoluto do consumo de energia. No contexto agrícola, uma das descobertas mais marcantes da análise dos fluxos energéticos, foi que a eficiência da agricultura moderna era menor que a tradicional, sendo que desse ponto de vista a produtividade não aumentou, mas diminuiu (Martinez-Alier, 1997). Cleveland e Ruth (1999) referem que, no contexto do sector automóvel, entre 10% a 20% da poupança de combustível resultante dos ganhos de eficiência é perdida devido ao aumento de condução. Deste modo, verifica-se que apesar de eventuais ganhos de eficiência, o resultado final na perspectiva da redução de consumos, pode ser absorvido devido a este efeito designado por “*rebound*”.

No entanto, é com a aplicação da segunda lei da termodinâmica à actividade económica, desenvolvida no trabalho de Georgescu-Roegen (1971), que a análise do processo económico ganha outra dimensão, através das alterações qualitativas da matéria/energia. De facto, enquanto a teoria económica neoclássica baseia a sua análise numa perspectiva de fluxo circular entre produtores e consumidores, numa analogia à primeira lei da termodinâmica, o trabalho de Georgescu-Roegen introduz o “fluxo entrópico” de um único sentido, isto é a utilização de recursos para a produção de

resíduos, sendo que da matéria/energia consumida (baixa entropia) resulta matéria/energia de entropia elevada. O processo económico é unidireccional e de um ponto de vista puramente físico, entrópico - segunda lei da termodinâmica - não cria nem destrói matéria ou energia, mas apenas transforma.

Todavia, ao contrário da primeira lei da termodinâmica relativo ao princípio da conservação da energia e que foi integrada no estudo económico sem grandes entraves, a inclusão da segunda lei da termodinâmica é ainda hoje residual e o fluxo circular é ainda a visão dominante (Daly, 1996). Seguindo essa perspectiva física, as fontes de baixa entropia são a radiação solar e o stock de recursos acumulados como se apresenta na Figura 2.2.



**Figura 2.2 – Ampulheta da entropia (adaptado de Daly (1996))**

Devido à primeira e segunda lei da termodinâmica existe um limite na redução da produção de resíduos e não existe sequer forma de reciclar energia (Lawn, 2003), sendo que dessa óptica, a exploração de recursos é ainda mais restrita, no sentido em que limita significativamente a possibilidade de substituição entre recursos naturais e capital produzido, assim como reforça a relevância da produção de resíduos/emissões.

## 2.2 CAPITAL NATURAL

O capital natural representa uma extensão significativa ao conceito de “terra”, um dos factores de produção clássicos na teoria económica, que associado à definição de capital, se refere ao stock que possui a capacidade de gerar um fluxo de bens e/ou serviços (Ekins *et al.*, 2003a). No entanto as suas características únicas associadas aos sistemas naturais, distinguem-no dos restantes tipos de capital, sendo que o reconhecimento da importância do capital natural é central na análise de sustentabilidade, que como Costanza e Daly (1997) referem, uma condição mínima necessária de

sustentabilidade é a manutenção dos stocks de capital natural a níveis iguais ou superiores aos actuais. A opção de Daly de se referir ao investimento em capital natural, em vez de manutenção, é também uma expressão da sua importância, reconhecendo-se assim a característica dinâmica do capital natural renovável, que deve ser entendido e activamente gerido, dado que uma utilização baseada apenas na renda do stock não será suficiente à sua conservação (Ekins *et al.*, 2003a).

Segundo Costanza e Daly (1997) o capital natural pode ser dividido entre renováveis ou activos e não renováveis ou inactivos. Nessa perspectiva, o capital natural renovável, é activo e auto-mantido através da radiação solar, numa analogia às máquinas e sujeito à depreciação entrópica. Os ecossistemas inserem-se nesse campo, podendo ser explorados de forma a retirar bens, mas também disponibilizam serviços quando mantidos. O capital natural não renovável é mais passivo, podendo ser comparado a inventários de materiais, sujeitos a liquidação e geralmente não disponibilizam serviços até extraídos, sendo os combustíveis fósseis e as reservas minerais os melhores exemplos.

A economia neoclássica além de não reconhecer a escassez absoluta de recursos, dado que considera que há medida que um recurso escasseia o seu preço aumenta, resultando em incentivos ao desenvolvimento de substitutos, concentra-se na função do capital natural como fonte de materiais, desvalorizando a função de absorção e degradação de resíduos/poluição resultante do processo económico, que, como Daly e Farley (2006) referem, poderá ser o factor limitante do processo.

Quando as funções associadas a determinados tipos de stock de capital natural se revestem de extrema importância não podendo ser substituídos por outro tipo, então designam-se por capital natural crítico, ainda que a sua distinção seja difícil dado o nível de desconhecimento existente relativamente às funções ambientais (Ekins *et al.*, 2003b). Deste modo diferentes contribuições têm surgido no que respeita à definição de capital natural crítico. Ekins *et al.* (2003b) consideram a classificação e funções associadas do capital natural crítico, no sentido em que a sustentabilidade possa ser claramente definida em termos operacionais; Chiesura e de Groot (2003), referem que o capital natural pode ser crítico devido ao seu significado para a sociedade sem que para isso seja necessariamente ameaçado, crítico quando ameaçado mesmo não sendo vital para o bem-estar ou ter ambas as características; noutra perspectiva, o crítico é definido com base na redução da resiliência de sistemas sócioecológicos complexos e que considerando outra perspectiva, o papel das funções socioculturais também deve ser devidamente contabilizado (Deutsch *et al.*, 2003).

Com efeito, sob uma perspectiva multidisciplinar, o capital natural crítico não se esgota na visão económica, sendo igualmente importantes as relações socioculturais.

## 2.3 VALORAÇÃO ECONÓMICA DE BENS/SERVIÇOS AMBIENTAIS

O processo de valoração económica resulta da necessidade em quantificar quer por via dos benefícios, quer por via dos custos, os bens/serviços ambientais, incluindo os que não são transaccionáveis no mercado e como tal não têm um preço associado. Todavia, as limitações



inerentes implicam prudência no cálculo e utilização de valores económicos de bens/serviços ambientais.

No mercado, o preço de determinado bem pode funcionar como um bom sinal da sua escassez, tendo como pressuposto, entre outros, a existência de informação, contribuindo dessa forma para a eficiência na afectação de recursos. No entanto, para os bens públicos, que representam a maior parte dos bens ambientais, pelas suas características, não existe um preço de mercado que traduza o seu valor e escassez.

Como Common (2003) refere, a valoração económica de bens ambientais pretende acima de tudo influenciar o processo de decisão em três contextos: a) corresponde à necessidade de atribuir um valor ao capital natural, através da realização de análises custo-benefício; b) corresponde à produção de contas nacionais verdes, no sentido de calcular um rendimento numa perspectiva de sustentabilidade, incluindo desse modo os danos ambientais e outros aspectos relevantes; c) corresponde à quantificação dos valores ambientais sem um contexto definido mas na tentativa de chamar à atenção de políticos e votantes, sobre questões ambientais através de termos monetários.

### 2.3.1 VALOR ECONÓMICO TOTAL

O conceito económico de valor na perspectiva da economia neoclássica de bem-estar tem por base o utilitarismo, ou seja, o valor associado expressa o grau em que os bens e serviços satisfazem as preferências individuais (Dziegielewska, 2007). No entanto, e como Costanza *et al.* (1989) referem, o valor económico dos ecossistemas está relacionado com o papel físico, químico e biológico, independentemente de ser ou não reconhecido pela sociedade. Segundo Georgescu-Roegen (1971), a baixa entropia é condição necessária, mas não suficiente, para que algo tenha valor.

Tendo por base as preferências pessoais é possível dividir o valor económico total em valor de uso, resultante da utilização de bens e serviços ambientais com vista à obtenção de benefícios correntes ou futuros, ou valor de não uso, associado ao valor de existência, relacionado também com os valores intangíveis, intrínsecos e éticos atribuídos à Natureza (ver Figura 2.3). Com base na classificação apresentada por Pagiola *et al.* (2004), podem ainda referir-se as seguintes categorias dentro do valor de uso:

1. Uso directo, relativo à utilização directa de bens/serviços ambientais;
2. Uso indirecto, resultantes dos serviços ambientais que apresentam benefícios externos aos ecossistemas em si;
3. Valor de opção, representa a opção de utilizar os bens e serviços no futuro, que poderão não ser utilizados no presente, quer pelo próprio, quer por gerações futuras. Segundo Dziegielewska (2007), este conceito pode ser comparado ao prémio de um seguro associado à disponibilidade de pagar de modo a preservar um determinado bem no futuro.



Figura 2.3 – Valor económico total

### 2.3.2 MÉTODOS

As técnicas utilizadas para determinar o valor económico podem dividir-se em métodos de preferências reveladas ou declaradas, conforme apresentado no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – Métodos de valoração económica (adaptado de (Pagiola *et al.*, 2004))

Metodologia	Abordagem	Aplicações
<b>Métodos de Preferências Reveladas</b>		
<b>Função de produção (alterações de produtividade)</b>	Detectar o impacto da alteração em serviços ambientais e bens produzidos	Qualquer impacto que afecte bens produzidos
<b>Custo de doença</b>	Detectar o impacto da alteração em serviços ambientais na mortalidade e morbilidade	Qualquer impacto que afecte a saúde
<b>Custo de realocização</b>	Custo de reposição de um bem ou serviço perdido	Qualquer perda de bens ou serviços
<b>Custo de viagem</b>	Determinar a curva de procura de custos de viagem	Recreação
<b>Preços hedónicos</b>	Extrair os efeitos de factores ambientais no preço de bens que incluem esses factores	Qualidade do ar, beleza, benefícios culturais
<b>Métodos de Preferências Declaradas</b>		
<b>Avaliação contigencial</b>	Questionários sobre disponibilidade a pagar um determinado serviço	Qualquer serviço
<b>Modelos de escolha</b>	Questionários sobre a preferência, entre opções, num conjunto de alternativas com determinados atributos	Qualquer serviço

Num caso em concreto, na ausência de informação ou recursos que permitam determinar o valor económico com base nas técnicas apresentadas, também é possível recorrer à transferência de benefícios. Este método permite a estimativa de valores económicos de serviços ambientais, através da transferência de informação já existente para outro contexto ou local. Nesse sentido, a transferência deve ser garantida, nomeadamente através da comparabilidade entre o serviço a ser avaliado e aquele que se conhece, assim como das características das populações em causa. Igualmente importante é a garantia da qualidade do estudo a ser transferido.

### 2.3.3 LIMITAÇÕES

Uma das limitações associadas à valoração económica de serviços/bens ambientais prende-se com a incomensurabilidade de valores, isto é, a ausência de uma unidade comum de medida sobre os diferentes valores implica a rejeição não só da redução monetária mas também da física (Martinez-Alier *et al.*, 1998) , o que não implicará uma hierarquização de valores, mas simplesmente o reconhecimento da existência de diferentes tipos.

No processo de valoração é também considerado que todos os agentes estão devidamente informados e/ou que não existem outras falhas significativas de mercado, para que os valores (preços) obtidos possam expressar devidamente as preferências pessoais e o valor dos bens/serviços avaliados. No entanto, segundo Common (2003) este é um pressuposto muito forte porque e especialmente no contexto dos sistemas naturais, existe um grau de incerteza muito elevado, que impossibilita um conhecimento devido.

Outra das limitações associadas à valoração económica prende-se com a necessidade de se proceder à actualização de valores, processo através do qual é possível a comparação de fluxos monetários referidos a diferentes momentos no tempo. Na base, encontra-se a ideia de que o presente é quase sempre mais valioso que o futuro, ou seja que há uma forma de representar as preferências intertemporais de uma sociedade. No entanto, esta ideia pode ser sintomática de um comportamento semi-razional e sub-otimizado, sendo inconsistente numa perspectiva colectiva do indivíduo ou da sociedade (Costanza *et al.*, 1989). Segundo Daly (1996), a taxa de actualização é uma forma numérica de se expressar a indiferença a partir de um determinado ponto no futuro, desde o qual, as gerações presentes já não o valorizam, sendo que quanto maior a taxa de actualização mais cedo esse ponto é atingido.

Conforme Martinez-Alier (2002) refere, um dos argumentos favoráveis à utilização de taxas de actualização positivas, ou seja à desvalorização do futuro, prende-se com o crescimento económico *per capita*, que em função dos investimentos presentes implica uma curva de utilidade marginal inferior para as gerações futuras do que para a actual. No entanto, tal como refere o mesmo autor, uma larga fatia do consumo actual deverá deixar às gerações futuras um ambiente degradado e como tal, um cenário pior e não melhor, como previsto.

Enquanto numa lógica privada e individual, a preferência pelo curto prazo possa ser a mais racional, numa perspectiva social, com um horizonte intemporal, pode traduzir-se em caminhos irracionais (Daly *et al.*, 1994).

## 2.4 SUSTENTABILIDADE FORTE E FRACA

Considerando que a sustentabilidade se pode definir pela manutenção do capital, a preservação do capital natural é central na diferença entre sustentabilidade forte e fraca, ou seja na possibilidade da substituição de capital natural por manufacturado.

Seguindo a definição de sustentabilidade forte, o capital natural apresenta funções que não são substituíveis pelo capital produzido, sendo definidas por capital natural crítico, que deve ser mantido para as gerações futuras (Gutés, 1996). Nesta base, está a visão de que o capital natural e manufacturado são bens complementares e não substitutos. Por outra perspectiva, segundo a visão da sustentabilidade forte, a escassez é definida segundo o stock limitado de recursos, enquanto a sustentabilidade fraca, a escassez é avaliada como um custo de oportunidade (Tilton, 1996).

As bases da sustentabilidade fraca assentam na teoria económica neoclássica do crescimento económico, internalizando os recursos não renováveis como um factor de produção (Dietz *et al.*, 2007). As referências nesse contexto são os trabalhos de Hartwick (1977) e Solow (1974), sobre a exploração de recursos não renováveis no tempo, que afirmam que na perspectiva de manter ou elevar o consumo, as rendas resultantes dessa exploração deverão ser reinvestidas em capital reprodutível (Harris, 2000). Segundo Reynolds (1999), na base desta visão, está a elevada substituíbilidade entre capital natural e produzido, traduzido por uma elasticidade de substituição superior ou igual a uma unidade, função de um avanço tecnológico, no aumento de produtividade dos recursos, que terá de ser mais rápido que a delapidação de recursos. Com efeito e conforme referem Ayres *et al.* (1996), o modelo de crescimento económico neoclássico argumenta não existirem limites ao crescimento, baseando-se na substituição perfeita entre factores de produção, sendo que segundo os mesmos autores e referindo-se ao modelo de Solow (1974), se afirma que se pode manter um rendimento económico eternamente desde que o nível de substituição seja suficientemente elevado. No entanto, os autores referem que essa possibilidade viola a lei da conservação de matéria e a primeira lei da termodinâmica, uma vez que pressupõem que a produção possa ser mantida a partir de uma quantidade infinitesimal de recursos e serviços ambientais, considerando que o trabalho e o capital manufacturado sejam suficientemente aumentados (Ayres *et al.*, 1996).

Nesse sentido e seguindo a definição de Pearce e Atkinson (1993), a economia é considerada sustentável se as poupanças forem superiores à depreciação combinada entre capital natural e manufacturado, sendo que segundo essa noção a sustentabilidade é equivalente à não depreciação do stock total de capital (Gutés, 1996). No entanto, como refere Gutés (1996) a obtenção de um índice de sustentabilidade fraca apresenta dois tipos de fragilidades. Por um lado os pressupostos assumidos são demasiado restritivos; 1) substituíbilidade entre capital natural e manufacturado; 2) agregação de capital em categorias, sem que tal seja testado formalmente; 3) valoração económica

do capital natural através de preços de mercado, reais ou fictícios, condicionada por sua vez pelo nível de rendimento e definição de direitos de propriedade e 4) falta de reconhecimento do uso de capital natural na produção de capital manufacturado.

## 2.5 BEM-ESTAR E QUALIDADE DE VIDA

Associada à definição de sustentabilidade fraca encontra-se também a relação com o bem-estar, sendo que nessa óptica, a sustentabilidade é atingida se o bem-estar não diminuir no tempo. No entanto, a dificuldade de medição torna o conceito complicado de operacionalizar (El Serafy, 2006). Com efeito, o enfoque ao nível do bem-estar parece deslocar o que realmente importa, preservação e manutenção do capital natural, para segundo plano.

A análise do bem-estar social pode ser abordada via economia neoclássica – soma de todas as utilidades individuais da sociedade, considerando que a utilidade é mensurável, decrescente em termos marginais e comparável em termos inter-pessoais. Outra corrente, referida como a nova economia do bem-estar<sup>7</sup> realça a distribuição de rendimentos e considera que não é possível fazer comparações inter-pessoais, distinguindo a eficiência da distribuição na avaliação do bem-estar. No entanto, como refere Gowdy (2005) as dificuldades teóricas em relação à medição de melhorias potenciais de Pareto e o abandono da nova economia do bem-estar por teóricos neoclássicos são importantes no debate sobre a sustentabilidade. Segundo esse autor, o vazio deixado pela nova economia do bem-estar, dadas as suas dificuldades teóricas, tem vindo a ser ocupado por diferentes linhas de investigação, apontando-se as mais importantes descobertas: 1) os indicadores económicos clássicos, como o PIB, são fracos indicadores de bem-estar; 2) a utilidade depende de comparações interpessoais e da posição relativa; e 3) todos os seres humanos têm características biológicas e psicológicas comuns relacionadas com o seu bem-estar.

Uma vez que o consumo não é um fim em si mesmo mas apenas um meio para aumentar o bem-estar (Daly *et al.*, 2004), numa perspectiva mais ampla o Quadro 2.2 apresenta a matriz de Max-Neef sobre as necessidades humanas.

Deste modo, reconhecendo as diferentes dimensões de bem-estar e recorrendo ao conceito de Hirsh sobre os bens posicionais e os limites sociais para o crescimento, em que para níveis maiores de consumo, a utilidade é decrescente na medida em que essa é relativa e não absoluta. Outras dimensões, além das preferências reveladas no mercado, surgem na análise de bem-estar.

<sup>7</sup> Designado na língua inglesa como *New Welfare Economics*

Quadro 2.2 – Matriz das necessidades humanas (adaptado de Daly e Farley (2004))

Categorias Axiológicas	Categorias Existenciais			
	Estar	Ter	Fazer	Interagir
<b>Subsistência</b>	Saúde física e mental, equilíbrio, sentido de humor, adaptabilidade	Comida, abrigo, trabalho	Alimentar, procriar, descansar, trabalhar	Ambiente social, referências sociais
<b>Protecção</b>	Cuidado, adaptabilidade, autonomia, equilíbrio, solidariedade	Sistemas de seguro, poupanças, segurança social, sistemas de saúde, direitos, famílias, trabalho	Cooperar, prevenir, planejar, tomar conta de, ajudar	Espaço social
<b>Afecto</b>	Auto-estima, solidariedade,	Amizade, família, parcerias com a natureza	Fazer amor, carinho, expressar, tomar conta de, cultivar, apreciar	Privacidade, intimidade, casa, espaço de reunião
<b>Compreensão</b>	Consciência crítica, receptividade, curiosidade, admiração, disciplina, intuição, racionalidade	Literatura, professores, método, políticas educacionais, políticas de comunicação	Investigar, estudar, experimentar, educar, analisar, meditar	Definição de interacção formativa, escolas, universidades, academias, grupos de comunidades, família
<b>Participação</b>	Adaptabilidade, receptividade, solidariedade, disposição, determinação, dedicação, respeito, paixão, sentido de humor	Direitos, responsabilidades, deveres, privilégios, trabalho	Afiliar-se, cooperar, propor, dividir, dissidência, obedecer, concordar com, expressar opiniões	Participação interactiva, festas, associações, igrejas, comunidades, vizinhanças, família
<b>Ociosidade</b>	Curiosidade, receptividade, imaginação, sentido de humor, tranquilidade, sensualidade	Jogos, espectáculos, clubes, festas, paz de espírito	Sonhar acordado, meditar, sonhar, recordar velhos tempos, fantasiar,	Privacidade, intimidade, espaço de privacidade, tempo livre, redondezas,

Categorias Axiológicas	Categorias Existenciais			
	Estar	Ter	Fazer	Interagir
			lembrar, relaxar, divertir, jogar	paisagens
<b>Criação</b>	Paixão, determinação, intuição, imaginação, coragem, racionalidade, autonomia, inventividade, curiosidade	Habilidade, dom, método, trabalho	Trabalho, inventar, construir, conceber, interpretar	Oficinas, grupos culturais, audiências, espaços para expressões, liberdade temporal

Segundo Costanza *et al.* (2008), duas abordagens têm vindo a ser utilizadas no sentido da avaliação da qualidade de vida, que reflectem em que níveis as necessidades humanas são ou não atingidas, sendo elas:

- Avaliações subjectivas, níveis auto-referidos de felicidade, prazer, preenchimento, gozo, com base em sondagens/entrevistas directas sobre o grupo alvo, no sentido de recolher a sua própria percepção sobre experiências vividas, na forma de auto-retratos de satisfação, felicidade e bem-estar;
- Avaliações objectivas, baseados em índices quantificáveis de indicadores sociais, saúde e económicos, podendo estes ser obtidos sem que as pessoas alvo sejam directamente sondadas, sendo utilizada singular ou complementarmente e nos quais se incluem exemplos como:
  - Índices de produção económica;
  - Taxas de literacia;
  - Esperança de vida.

Neste sentido, e segundo os mesmos autores, enquanto os indicadores objectivos, permitem um retrato em como algumas das necessidades sociais e físicas estão a ser atingidas, eles são simultaneamente parciais, enviesados na medida da oportunidade em que são obtidos e não permitem a inclusão de muitos aspectos que contribuem para a qualidade de vida. Por outro lado, as avaliações subjectivas em vez de presumirem a importância de vários domínios da vida, permitem captar o significado de quem está a ser entrevistado. Justifica-se, assim, a utilização simultânea de ambos os métodos.

### 3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Numa perspectiva de quantificação e medição, apresentam-se alguns indicadores de sustentabilidade, bem como as suas principais características e limitações. Dado o papel central do capital natural, optou-se por apresentar alguns dos principais indicadores encontrados na literatura, nomeadamente os associados à valoração económica e os físicos associados ao consumo de recursos. Na perspectiva de desenvolvimento, apresentam-se também alguns indicadores associados ao Índice de Desenvolvimento Humano publicado pelo PNUD.

#### 3.1 INDICADORES ECONÓMICOS

Como referido os indicadores de valoração económica baseiam-se na perspectiva de sustentabilidade fraca, dado que assumem a possibilidade de substituição entre capital natural e manufacturado.

##### 3.1.1 PRODUTO NACIONAL LÍQUIDO VERDE

O Produto Nacional Líquido Verde (PNLV)<sup>8</sup> traduz-se pela necessidade em se criar um sistema de contas nacionais que possa reflectir a degradação do capital natural. De facto, diferentes países poderão ter o mesmo PNB, mas sendo nuns casos baseados na depleção dos recursos naturais e noutros não, pelo que conceptualmente, o Produto Nacional Verde visa permitir a inclusão da depreciação do capital natural, estando dessa forma inerente o conceito de rendimento de Hicks, garantindo que os stocks se mantêm intactos.

A fórmula de cálculo pode ser definida do seguinte modo:

$$\text{PNLV} = \text{PNB} - \text{DCM} - \text{DCN}$$

Em que DCM representa a depreciação do capital manufacturado e DCN a depreciação do capital natural. No entanto e como Nourry (2008) refere, o processo não é consensual dado que se podem utilizar diferentes metodologias, que têm um efeito muito significativo no valor final. Daly (1996), no cálculo do Produto Nacional Líquido Sustentável Social (PNLSS), acrescenta subtracção das despesas defensivas e de reabilitação (DDR) ao cálculo do PNLV, no sentido de obter um verdadeiro rendimento nacional.

$$\text{PNLSS} = \text{PNB} - \text{DCM} - \text{DCN} - \text{DDR}$$

Lawn (2006) refere ainda que o resultado final do PNLV depende fortemente do cálculo da depreciação do capital natural, sendo que se pode obter inclusivamente valores do PNLV superiores ao PNB, quando são realizados ajustes do capital natural, função de alterações no stocks, quer por descobertas de recursos não renováveis adicionais, quer pela criação de renováveis (Lawn, 2007),

Na perspectiva de sustentabilidade e conforme Lawn (2007) refere mesmo que o cálculo do PNLV se traduza num valor inferior ao PNB, isso não significa que esse rendimento possa ser consumido indefinidamente pelo que o conceito de Hicks de rendimento não se aplica. O mesmo autor refere ainda que concorda com Hamilton (1994) no sentido que a PNLV não serve como sinal de política

<sup>8</sup> Outra designação encontrada na bibliografia é também o produto nacional líquido sustentável.



sobre a sustentabilidade a longo prazo da economia de uma nação, pelo que o PNLV não pode, apenas por si mesmo, ser utilizado no sentido de definir uma política de sustentabilidade nacional.

### 3.1.2 POUPANÇA AJUSTADA LÍQUIDA

Desenvolvido por Solow (1974) e Hartwick (1977) e publicado pelo Banco Mundial, a Poupança Ajustada Líquida (PAL) baseia-se no sistema de contas nacionais para a medição das designadas poupanças genuínas<sup>9</sup> de uma economia. Trata-se de um indicador de sustentabilidade fraca, na medida em que permite a substituição entre os dois tipos de capital, sendo por isso possível definir políticas sustentáveis de acordo com as poupanças genuínas, ainda que o capital natural continue a diminuir.

Desse modo, considerando a possibilidade da substituição perfeita entre capital natural e capital produzido pelo homem, o seu cálculo adiciona à poupança líquida da economia (PL), a despesa em educação (DE) como valor relativo ao investimento em capital humano, deduz a depleção de recursos naturais (DCN) com base em valores associados à exploração e os danos causados pela poluição (DCO), cujo valor é estimado em função da poluição atmosférica, nomeadamente CO<sub>2</sub> e PM10.

$$PAL = PL + DE - DCN - DCO$$

Numa perspectiva de sustentabilidade o objectivo é manter a  $PAL \geq 0$ , o que representa uma condição necessária, mas não suficiente (Dietz *et al.*, 2006), sendo que a repetição de valores negativos traduzem um declínio consolidado da riqueza natural, indicando uma economia não sustentável, dado que a utilidade futura tenderá a ser inferior à actual num determinado ponto (Hamilton *et al.*, 1999). No entanto, no trabalho de Neumayer (2000b) sobre os valores mais pessimistas apresentados pelo Banco Mundial, conclui-se que através de uma alteração no método de cálculo sobre as rendas de utilização de recursos se contrariam os valores obtidos inicialmente.

### 3.1.3 ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECONÓMICO SUSTENTÁVEL

Definido por Daly *et al.* (1989), o Indicador de Bem-Estar Económico Sustentável (IBES)<sup>10</sup> baseia-se no trabalho de Nordhaus e Tobin (1972), Zolotas (1981) e na aplicação do índice de bem-estar líquido nacional japonês (Daly *et al.*, 1994). No trabalho de Nordhaus e Tobin (1972), em que existe uma perspectiva de sustentabilidade embora não incluam as questões ambientais (Daly *et al.*, 1994), é aplicado um indicador, Medida de Bem-Estar Económico<sup>11</sup> (MBE), à economia do EUA, tendo-se verificado um crescimento no bem-estar à semelhança da economia, ainda que o MBE crescesse de forma mais reduzida que o PNL, que segundo os autores significa que o PNL poderá ser utilizado como indicador de bem-estar (Cobb *et al.*, 1994). Zolotas (1981) propõe um Índice dos Aspectos Económicos de Bem-Estar<sup>12</sup> (IAEBE), que difere conceptualmente do trabalho de Nordhaus e Tobin

<sup>9</sup> Na versão inglesa, era inicialmente designado por *Genuine Savings* sendo depois alterado para *Adjusted Net Savings*.

<sup>10</sup> *Index of Sustainable Economic Welfare* (ISEW) na versão original.

<sup>11</sup> *Measure of Economic Welfare* na versão original.

<sup>12</sup> *Index of the Economic Aspects of Welfare* (EAW- Index) na versão original.

(1972) na medida em que foca o fluxo corrente de bens e serviços ignorando a acumulação de capital e as questões associadas à sustentabilidade (Cobb *et al.*, 1994).

Conforme Daly *et al.* (1994) referem, o IBES apresenta diferentes adaptações face ao MBE, nomeadamente a introdução de custos ambientais, a não inclusão de lazer e a correcção segundo a evolução da distribuição de rendimentos. Na primeira versão do IBES à economia americana, Daly *et al.* (1989) verificaram que, em termos *per capita*, entre 1950 e inícios de 1970 o indicador é paralelo ao PNB, sendo que a partir daí, apesar do crescimento do PNB, o IBES começa a diminuir. Posteriormente, a aplicação desse indicador noutros países (Jackson *et al.*, 1997; Stockhammer *et al.*, 1997; Castaneda, 1999; Bleys, 2008; Nourry, 2008) tem vindo a reforçar a teoria do limiar de Max-Neef (1995), sendo de notar a maior ou menor alteração à metodologia inicial, dada a especificidade de cada país.

Genericamente o IBES é composto por:

- (+) Consumo privado ponderado com a desigualdade de rendimentos
- (+) Trabalho doméstico
- (+) Despesas públicas não defensivas
- (-) Despesas privadas defensivas
- (+) Diferença entre fluxo de serviços e consumo de bens duradouros
- (-) Custos com poluição
- (-) Depleção de recursos não renováveis
- (+) Ajustes de capital

Neumayer (1999) refere que o IBES sofre de várias fragilidades, entre as quais o suporte teórico das correcções aplicadas em algumas componentes, afirmando que os resultados obtidos dependem de pressupostos arbitrários. Segundo o autor o conceito de despesas defensivas definidas por Daly *et al.* (1994) é subjectivo, sendo muitas vezes incompleto<sup>13</sup>. Atkinson (1995) no contexto de uma análise crítica à aplicação do IBES à economia inglesa por Jackson *et al.* (1997), insiste também no mesmo argumento alegando que o resultado é parcial devido ao grau elevado de arbitrariedade associada aos métodos *ad hoc* utilizados de modo a superar a falta de dados, tendo em vista a obtenção de uma medida de rendimento capaz de superar as existentes. Por sua vez, Lawn (2003) afirma que o suporte teórico do IBES encontra-se devidamente assegurado, sendo inclusivamente superior a outros indicadores. Com efeito e ao contrário do PNLV, o IBES não parte do produto nacional como base de cálculo mas do consumo, que conforme Lawn (2003) refere, se aproxima mais do conceito de rendimento de Fisher, uma vez que e ainda que sendo um “mal necessário”, representa o ponto de partida de onde os serviços são obtidos, traduzindo um nível de superioridade teórica. Por sua vez, Eisner (1994), salienta a quase completa ausência do capital humano no IBES, não se mostrando

---

<sup>13</sup> A título de exemplo, Neumayer (1999) questiona que, ao incluir uma correcção para a desigualdade de rendimentos então porque não incluir uma correcção para o grau de liberdade política.

convencido pelo argumento utilizado de que a educação servirá de pouco mais do que um mecanismo de rastreio à contratação no mercado de trabalho, considerando que se trata do maior factor crítico de produção.

Na perspectiva dos métodos de valoração utilizados o IBES é também alvo de crítica. Eisner (1994) apresenta um role de críticas aos diversos métodos de cálculo utilizados na primeira versão do IBES, questionando as suas várias componentes, quer por considerar as opções arbitrárias, quer por enviesarem negativamente os resultados. No trabalho de Neumayer (2000a), o autor critica o método utilizado no cálculo da depleção de recursos naturais, considerando que se deveria optar pela renda do recurso em vez do custo de substituição, assim como o efeito cumulativo associado aos custos com poluição, considerando que se traduz num efeito de dupla contagem com efeitos significativos no resultado final do IBES.

Com efeito, diversos contributos têm sido obtidos através da aplicação do IBES em diferentes contextos, que devido em grande medida às dificuldades encontradas no método de cálculo, função das especificidades de cada País, têm vindo a reforçar a necessidade de um desenvolvimento dos métodos utilizados e consequente consolidação.

## 3.2 INDICADORES FÍSICOS

Uma das abordagens para se avaliar a sustentabilidade, considerando a dificuldade inerente à valoração económica, baseia-se no desenvolvimento de indicadores físicos relativos à utilização dos recursos naturais. Desta forma é possível avaliar o grau de intensidade material e energética da actividade económica e a forma como os impactos decorrentes se relacionam, permitindo entender o metabolismo biofísico inerente.

### 3.2.1 APROPRIAÇÃO HUMANA DA PRODUÇÃO PRIMÁRIA LÍQUIDA

Trata-se de um indicador agregado que corresponde à quantidade de energia utilizada pelo Homem que é disponibilizada pelos produtores primários, tendo sido inicialmente proposto por Vitousek *et al.* (1986). No entanto, como referem Haberl *et al.* (2007) não existe uma definição universal, pelo que as metodologias de cálculo variam entre autores.

Vitousek *et al.* (1986) apresentam três estimativas, a menor das quais baseia-se na quantidade de Produção Primária Líquida (PPL) que é directamente utilizada pela sociedade. Na estimativa intermédia é acrescida a PPL de ecossistemas humanizados, como as áreas agrícolas e, numa terceira, soma-se à anterior a PPL perdida devido a mudanças introduzidas pelo Homem na produtividade dos ecossistemas (por exemplo, a urbanização de solos não ocupados). A maioria dos estudos centra-se entre a primeira e a segunda estimativa.

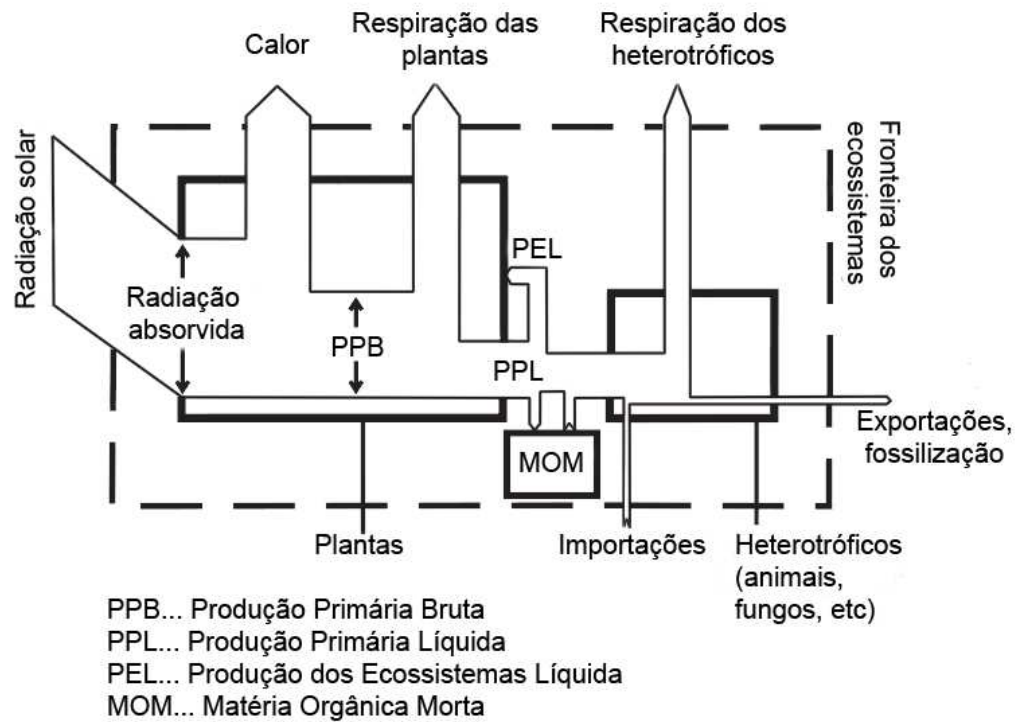


Figura 3.1 – Aspectos tróficos de fluxos ecológicos de energia (Adaptado de Haberl *et al.* (2004))

Daly (1996) refere que a Apropriação Humana da Produção Primária Líquida (AHPPL) é provavelmente o melhor índice que reflecte a escala da economia como parte da biosfera. Segundo Haberl *et al.* (2004), as limitações deste indicador prendem-se com a não existência de um “limiar de sustentabilidade”, ainda que seja evidente que a AHPPL não poderá atingir os 100%. Segundo os mesmos autores outra limitação encontrada prende-se por se aplicar a um dado território sendo ignorados eventuais fluxos exteriores.

### 3.2.2 PEGADA ECOLÓGICA

Definido inicialmente por Rees (1992) e desenvolvido posteriormente por Wackernagel e Rees (1995), trata-se de um indicador que mede o impacto das actividades humanas através da área bioprodutiva necessária, considerando a extracção de recursos e a produção de resíduos face à capacidade regenerativa do planeta. Na base está o pressuposto que a maioria do consumo de recursos e da produção de resíduos podem ser seguidos, e que a maioria desses fluxos (recursos e resíduos) podem ser medidos em termos de área bioprodutiva necessária para manter esses mesmos fluxos.

A comparação da pegada ecológica com a biocapacidade permite avaliar a condição necessária, mas não suficiente, para a manutenção do capital natural (Haberl *et al.*, 2004).

Nesse sentido o cálculo divide-se entre a pegada e a biocapacidade, sendo esta definida por uma divisão em cinco componentes de uso do solo, sendo elas:

1. Agrícola
2. Pastagens

3. Bancos de pesca
4. Florestas
5. Áreas artificiais/construídas

Na determinação da pegada ecológica é acrescentada uma componente relativa a emissões de carbono para a qual não existe uma área associada de biocapacidade. Deste modo, o consumo de combustíveis fósseis é traduzido através da estimativa da área biológica produtiva necessária para assimilar esse fluxo.

Como limitações associadas, sublinha-se a definição de áreas bioprodutivas que no limite podem ocupar a totalidade da superfície do planeta, o que implica a não inclusão de áreas relativas à biodiversidade. Outra limitação é a incapacidade do indicador em lidar com produções intensivas, considerando que eventuais consequências serão reflectidas na biocapacidade, o que implica na grande parte dos casos um sinal tardio, pois os efeitos sentidos na bioprodutividade podem ser camuflados, face à resiliência dos sistemas naturais<sup>14</sup>.

Van den Bergh e Verbruggen (1999) apresentam várias críticas à utilização da PE, como um indicador de sustentabilidade, nomeadamente: 1) Pela própria natureza, de se tratar de um indicador agregado e pelas implicações dos factores de conversão utilizados, que mesmo indispensáveis, têm implicitamente a mesma função; 2) O uso hipotético e insustentável do solo, que por um lado, dada a utilização de uma medida hipotética, pode ser perigoso por poder ser interpretada como uma medida real, e por outro, não permitir, como referido, a separação entre uso sustentável e insustentável do solo; 3) Cenário de uso sustentável de energia, que segundo os autores, não é devidamente enquadrado na componente relativa às emissões de carbono, em que para a maior parte dos países de rendimentos superiores, metade da PE assenta nas emissões de carbono; 4) Escala espacial e regional, em que é posta em causa uma avaliação com base nas fronteiras e limites administrativos, que segundo os autores, tem a limitação de se apresentar como o reflexo da riqueza entre nações, não considerando as razões sociais que estão nessa distribuição, ponderando inclusivamente que pode haver uma afectação positiva para a sustentabilidade, 5) Comércio entre regiões e países, em que, segundo esses autores, a PE é parcial em relação ao comércio e como tal não deve ser enquadrado como um indicador objectivo. Nessa base está a comparação da PE de um país com a área relativa à sua biocapacidade.

### 3.2.3 ENERGIA OBTIDA POR ENERGIA CONSUMIDA

A Energia Obtida por Energia Consumida (EOC)<sup>15</sup> baseia-se nos trabalhos de Odum e no princípio de Podolinsky que requer que a produtividade energética do trabalho humano deva ser igual, ou superior, à eficiência da transformação do consumo energético em trabalho para que uma economia possa ser sustentável (Martinez-Alier, 2002).

---

<sup>14</sup>A produção intensiva de produtos agrícolas é um exemplo, dada a utilização de fertilizantes e herbicida poder colmatar eventuais debilidades no solo, acentuando e desfasando no futuro consequências ainda mais gravosas.

<sup>15</sup>*Energy Return on (Energy) Input* (EROI) na versão inglesa.

Conforme referem Cleveland e Saundry (2008), a expansão sem precedentes da população, da economia e do nível de vida *per capita* dos últimos 200 anos foi potenciado por uma elevada EOC e pelo elevado excedente energético dos combustíveis fósseis.

Como índice de produtividade, define-se o rácio entre a energia disponibilizada num processo e a energia utilizada directa e indirectamente nesse processo (Cleveland, 2008). Sendo que, tal como Gately (2007) refere, uma análise baseada na EOC permite determinar qual a produção líquida de energia face ao custo energético para a obter. Por sua vez, o conceito de energia líquida tem vindo a ser aplicado nos sistemas sociais, na perspectiva de identificar em que medida esta influencia a trajectória da evolução da cultura, sendo que a analogia aos sistemas naturais é directa, na medida em que sociedades com acesso a fontes de energia com maior EOC e elevado excedente energético líquido possuem uma vantagem económica e militar sobre sociedades que utilizam fontes inferiores de qualidade energética. Uma baixa EOC significa que uma larga fatia dos recursos produtivos de uma sociedade serão afectos ao fornecimento de energia e, como tal, não poderão ser utilizados para produzir bens ou serviços não energéticos, como aumentar o campo das artes a utilização do tempo de lazer (Cleveland *et al.*, 2008). Nesse sentido, é importante sublinhar a importância deste indicador na análise do metabolismo energético da sociedade, dada a possibilidade em avaliar a qualidade da energia utilizada, uma vez que a simples agregação em termos energéticos, no contexto de um balanço energético, pode ter significados diferentes.

Na medida em que a EOC permite uma avaliação das dinâmicas de produtividade do processo de oferta de energia, é possível identificar os períodos em que o avanço tecnológico resulta em maiores produtividades, sendo nesse caso o declive da EOC em função do tempo positivo, ou naqueles em que a depleção dos recursos é mais forte e o declive negativo (Gately, 2007).

### 3.2.4 CONSUMO DE MATERIAIS POR UNIDADE DE SERVIÇO

A extracção de materiais e emissões provoca alterações nos fluxos e ciclos naturais de materiais (Ritthoff *et al.*, 2002). Considerando que os fluxos de materiais constituem a base física da economia, assim como a ponte entre as actividades humanas e os impactes ambientais, o metabolismo da economia pode ser descrito por um conjunto de indicadores resultantes da análise de fluxo de materiais (Bringezu *et al.*, 2004).

Desenvolvido no *Wuppertal Institute* por Schmidt-Bleek, o Consumo de Materiais por Unidade de Serviço (CMUS)<sup>16</sup> indica a quantidade de recursos utilizada num determinado produto ou serviço, tendo como perspectiva o seu ciclo de vida. Reciprocamente, reflecte a produtividade dos recursos na medida em que indica quanto pode ser usado em função de um determinado consumo. A utilização deste indicador permite apresentar o lado positivo de uma abordagem de conservação de recursos, dado que assenta na intensidade material de produção, ainda que não permita uma análise sobre a toxidade. Com efeito, os requisitos básicos para um metabolismo económico futuro sustentável envolvem a desintoxicação, desmaterialização e uma mudança para a utilização de recursos renováveis (Bringezu *et al.*, 2004).

---

<sup>16</sup> *Material Input per Unit Service* (MIPS) na versão inglesa.

Indirectamente o CMUS também permite outras leituras, dado que inevitavelmente toda a utilização de matéria resulta em resíduos/emissões, pelo que uma análise sobre o *input* permite uma avaliação do *output* e, desse modo, se obtém uma estimativa sobre o impacto ambiental potencial, ainda que de uma forma quantitativa e não qualitativa. O CMUS é também adequado como indicador de protecção ambiental numa perspectiva de precaução (Ritthoff *et al.*, 2002).

### 3.3 INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO

Neste ponto apresentam-se alguns indicadores de desenvolvimento publicados pelo PNUD, com base nas notas técnicas (UNDP, 2007).

#### 3.3.1 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

Como referido anteriormente o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi apresentado pela primeira vez em 1990 pelo PNUD, tendo sido desenvolvido por Mahbub ul Haq e baseia-se em três variáveis: 1) esperança média de vida, que representa uma medida da saúde da população e longevidade; 2) conhecimento e educação, medido pela taxa de literacia adulta combinada com a taxa de alunos inscritos no ensino primário, secundário e terciário; 3) nível de vida, com base no PIB *per capita* medido através do poder de paridade de compra.

Trata-se de um indicador com elevada visibilidade e utilização, ainda que assente no crescimento económico, desconsiderando as eventuais debilidades causadas, quer ambientais quer sociais.

Desai (1991) critica a substituíbilidade implícita no índice dado o facto de se somar a educação, saúde e rendimento. Neumayer (2001) refere que a maior parte das críticas ao IDH aponta o desconto aos rendimentos acima do limiar considerado, havendo inclusive autores que publicaram IDH modificado, onde é dado mais peso a rendimentos elevados. O mesmo autor refere ainda críticas que duvidam da complementaridade do IDH face ao rendimento, duvidando da sua utilidade como indicador compósito.

#### 3.3.2 ÍNDICE DE POBREZA HUMANA

Desenvolvido no contexto dos relatórios de desenvolvimento humano do PNUD, enquanto IDH mede o nível de desenvolvimento atingido em média, o índice de pobreza humana, mede a privação nas mesmas dimensões. Nesse sentido foram definidos dois tipos de indicadores, um destinado a países em desenvolvimento e outro considerando alguns países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). No primeiro caso, verifica-se a seguinte metodologia: 1) vida longa e saudável, função da vulnerabilidade à morte numa idade relativamente precoce e medido pela probabilidade à nascença em não sobreviver até aos 40 anos; 2) conhecimento, exclusão da leitura e comunicação, medido pelo nível de iliteracia adulta; 3) nível de vida, falta de acesso a formas de provisionamento económico medido através de dois indicadores, percentagem da população que

não utiliza uma fonte água melhorada e a percentagem de crianças abaixo do peso em função da idade. No segundo caso é introduzida uma quarta dimensão relativa à exclusão social, medida através da taxa de desemprego de longa duração, sendo que em relação às restantes, é assumida uma idade de 60 anos, relativa a uma vida longa e saudável,

### 3.3.3 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DE GÉNERO E ÍNDICE DE *EMPOWERMENT*

Este índice, que também surge no contexto dos relatórios de desenvolvimento humano do PNUD, mede o grau de desigualdade entre homens e mulheres nas mesmas dimensões do IDH, mas analisando homens e mulheres de forma discriminada. Num segundo índice de *empowerment* de género são medidas as oportunidades das mulheres a três níveis: 1) participação política e desempenho de papéis de decisão, medida através da percentagem de lugares parlamentares de homens e mulheres; 2) participação económica e desempenho de papeis de decisão, medida através da percentagem de legisladores, oficiais seniores e gestores, por um lado, e posições técnicas e profissionais por outro, 3) poder sobre recursos económicos, medido através do rendimento estimado entre homens e mulheres. Para cada uma dessas dimensões é depois afectada uma distribuição igualitária equivalente.



## 4 APLICAÇÃO DE UM INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE A PORTUGAL

A utilização do PIB como indicador de referência na definição e avaliação do padrão de crescimento e desenvolvimento económico, ainda que sem capacidades reconhecidas para avaliar o bem-estar, pressupõe a adopção de um paradigma baseado no objectivo de promover o crescimento económico. Este objectivo, sendo reconhecidamente um aspecto essencial, não é suficiente para o desenvolvimento humano. Dados os limites físicos impostos ao crescimento económico, os custos associados poderão ser já actualmente elevados, ao ponto de pôr em causa essa trajectória de desenvolvimento.

Assim, com base na análise realizada e por via da hipótese a testar, optou-se por calcular o IBES para Portugal, tendo sido adoptada a versão revista por Daly *et al.* (1994). Embora considerando as limitações já referidas ao indicador em causa, nomeadamente a possibilidade implícita de substituição entre capital natural e manufacturado, o IBES permite a agregação de diferentes dimensões da condição humana. O principal objectivo do indicador é avaliar se os benefícios decorrentes do consumo, complementados com os serviços disponibilizados pela sociedade em geral em prol do bem comum, são ainda superiores a uma estimativa dos custos associados a esse crescimento quantitativo.

A escolha do período em análise, 1950-2006, é justificada tanto pela possibilidade de comparação com os estudos já realizados noutros países, como pela necessidade em contribuir para o estudo da sustentabilidade do crescimento económico português, começando na “década de ouro” de crescimento económico do século XX (Mateus, 2001).

### 4.1 BREVE CONTEXTO SOCIOECONÓMICO

Segundo Murteira (1974), Portugal apresentava no início da segunda metade do século XX, uma estrutura económica tipicamente sub-desenvolvida, com 47% da população activa empregada na agricultura, a originar 28% do produto, situando-se o rendimento por habitante em menos de 200 dólares por ano e em que a média da instrução da população activa era inferior a 3 anos de estudo (3.2 anos em 1960, quando ainda cerca de 30% dos activos são analfabetos. No contexto internacional as importações totais representavam cerca de 22% do Produto Nacional Bruto e as exportações apenas 13%. Comparando com países vizinhos, em 1950, o PIB em Portugal era 15% inferior ao de Espanha, 60% inferior ao de França e 70% inferior ao do Reino Unido (Alvaredo, 2008). No entanto e desde aí e até ao último quarto do século XX, Portugal teve o mais rápido crescimento da sua história e o processo esteve em aceleração quase regular até 1974 (Murteira, 1977).

Em termos da evolução da distribuição da população no território, na última metade do século XX intensificou-se o processo de desertificação do interior do País e das áreas mais isoladas e menos dinâmicas em termos económicos, sendo no entanto nítida a forma como, apesar da relativa

estagnação populacional que marca os anos 1980, os aglomerados com funções urbanas registam um aumento de número de residentes que por vezes é o único positivo de toda a região (Veiga, 2005). No entanto e segundo Amaral (2005) o aumento da população activa resultou num aumento da oferta de trabalho quantitativamente como qualitativamente em consequência da alteração estrutural do emprego e do aumento da educação e dos níveis de saúde da população.

A acumulação do capital manufacturado na segunda metade do século XX seguiu uma evolução crescente, iniciada nos anos 30, que segundo Freitas (2005) se explica, pelo modelo corporativo, apoiado em leis proteccionistas, com as reformas pautais de 1929 e de 1932, as leis do condicionamento industrial, o acto colonial e a lei da nacionalização do capital. Segundo o mesmo autor, a adesão ao GATT, *General Agreement on Tariffs and Trade*, e à EFTA, *European Free Trade Association*, no início dos anos 1960 marca uma profunda transformação da economia portuguesa, através do aumento da concorrência, do aprofundamento das vantagens comparativas e de uma maior permeabilidade da economia aos benefícios da inovação tecnológica ocorrida no exterior.

Freitas (2005) conclui que:

“Ao longo da segunda metade do século XX, as insuficiências temporárias da poupança interna foram suprimidas pelo recurso à poupança externa, o que permitiu manter o investimento a níveis elevados. A possibilidade de o recente declínio da poupança interna ter um carácter permanente, aliada ao facto de não ser possível recorrer indefinidamente a poupança externa, alimenta dúvidas quanto à possibilidade de Portugal vir a registar no futuro taxas de investimento em capital físico tão elevadas como as verificadas na segunda metade do século XX.”

No contexto agrícola, segundo Soares (2005) Portugal atravessou uma fase de quase completa estagnação na segunda metade do século XX, resultado de estrangulamentos estruturais de carácter fundiário e empresarial, associados a uma inadequada utilização dos recursos e do progresso tecnológico. Conjuntamente o autor refere também que a política agrícola e económica não constituiu um factor de desenvolvimento sustentado do sector.

Na indústria, os anos 50 representam uma fase de grande dinamismo, que levaram à designação de anos dourados do crescimento económico português. (Aguiar *et al.*, 2005), sendo que segundo Afonso e Aguiar (2005), os anos 1960 são a fase mais marcante da industrialização do País, coincidente com políticas de abertura económica internacional. Associado à recessão internacional e à instabilidade política nacional, segue-se um período negativo até meados da década de 1980. Um novo ciclo dinâmico de crescimento da produtividade industrial coincide com a experiência da entrada na Comunidade Europeia, mas já com sinais da perda de peso da indústria em favor de serviços na actividade económica (Aguiar *et al.*, 2005).

A abertura comercial do País apresentada por Afonso e Aguiar (2005), através da média do peso das exportações e importações de mercadorias no PIB, que no início dos anos 1950 rondava os 15% duplica até ao fim do século XX. A evolução da estrutura do comércio externo ao longo do século reforça a interligação com o processo de industrialização. No que respeita às exportações, o traço mais marcante foi a troca de posições entre os bens alimentares (de baixo teor de transformação

industrial) e os bens de consumo não alimentar (principalmente vestuário e calçado, mas também bens de consumo duradouro, com maior incorporação de valor acrescentado pela actividade industrial) que ocorreu nos anos 1960.

No contexto social, como António Barreto (1995) refere, Portugal sofreu também uma mudança rápida e profunda nas últimas três décadas do século XX, tendo conseguido fazer em vinte ou trinta anos o que, noutros países, tinha demorado cinquenta ou setenta. De facto, o franco crescimento económico coincidiu com profundas mudanças sociais, nomeadamente, a diminuição drástica da mortalidade infantil, o aumento da esperança média de vida e o consequente envelhecimento da população, ajudado pela redução da fecundidade das mulheres e pela redução da dimensão média das famílias. Simultaneamente e como referido anteriormente por Veiga (2005) a concentração de residência em aglomerados urbanos foi constante, em ritmo cada vez mais acelerado e o esvaziamento demográfico do interior permanente (Barreto, 1995).

Deste modo, o presente caso de estudo apresenta características interessantes na perspectiva da análise da sustentabilidade no tempo, dadas as profundas alterações sociais, o rápido crescimento económico e a consequente pressão sobre o sistema ambiental.

## 4.2 METODOLOGIA DE CÁLCULO

Como referido, aplicar-se-á o IBES à economia portuguesa no período 1950-2006. Para o efeito foi necessário identificar e em alguns casos construir, séries de dados que permitissem a inclusão das diferentes componentes que, em função das suas características, poderão ter um efeito positivo ou negativo no bem-estar. De forma discriminada, apresentam-se as componentes identificadas por Daly *et al.* (1994):

- ✓ (+) Consumo privado
- ✓ (+/-) Índice de desigualdade de distribuição de rendimentos
- ✓ (+) Serviços: Trabalho doméstico
- ✓ (+) Serviços: Bens duradouros
- ✓ (+) Serviços: Bens públicos
- ✓ (+) Melhoria da saúde e educação
- ✓ (-) Despesa privada em bens duradouros
- ✓ (-) Despesa privada em saúde
- ✓ (-) Custos com deslocação (pendular)
- ✓ (-) Custos individuais de controlo de poluição
- ✓ (-) Custos de acidentes
- ✓ (-) Custos de poluição da água
- ✓ (-) Custos de poluição atmosférica
- ✓ (-) Custos associados ao ruído
- ✓ (-) Perda de zonas húmidas
- ✓ (-) Perda de zonas agrícolas

- ✓ (-) Depleção de recursos não renováveis
- ✓ (-) Danos ambientais de longo prazo
- ✓ (-) Custos da depleção da camada de ozono
- ✓ (+/-) Variação líquida da posição internacional
- ✓ (+/-) Variação líquida de capital

De salientar que desde a criação do IBES têm sido realizadas diferentes adaptações, que resultaram em alguns casos na mudança do nome do indicador (Lawn, 2003), tendo-se introduzido itens como, custos de crimes, sub-emprego, desagregação familiar, perda de florestas, mas que não serão consideradas no presente caso. Em relação à primeira versão do IBES (Daly *et al.*, 1989) a perda de lazer também não será considerada, seguindo-se desse modo a versão de Daly *et al.* (1994).

#### 4.2.1 DESPESAS DE CONSUMO PRIVADO

Como referido, o consumo privado constitui a base do índice, uma vez que se considera que é uma boa aproximação ao bem-estar económico, ainda que com limitações, como a diferença do custo de vida entre regiões do mesmo país (Daly *et al.*, 1994).

Na base da pesquisa realizada não foi possível encontrar, para o período em análise, uma série contínua oficial do consumo privado, existindo inclusivamente variações referentes a estimativas do Banco de Portugal (BdP) (Pinheiro, 1997; BdP, 2001). Com efeito, tornou-se necessária a compilação de dados baseada em diferentes trabalhos, sendo que o início da série, 1950-1953, se baseou nos dados apresentados por Batista *et al.* (1997). Para os anos posteriores até 1995, utilizou-se a informação constante na publicação “Séries Longas do Banco de Portugal” (Pinheiro, 1997). Para os anos seguintes, 1995-2006, foram considerados os valores apresentados nas estatísticas *online* do BdP (2001). A série construída foi actualizada para preços de 2000, com base no índice de preços no consumidor apresentado no trabalho de Mateus (2001).

#### 4.2.2 DESIGUALDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDIMENTOS

A distribuição equitativa de rendimentos é reconhecida como um factor significativo ao bem-estar, uma vez que, como Daly *et al.* (1994) referem, é razoável pensar que na margem uma unidade de rendimento se traduza num aumento de bem-estar se transferido para famílias de menores rendimentos em comparação com as de maiores rendimentos.

De forma a quantificar a desigualdade de rendimentos é necessária informação estatística que permita conhecê-la em maior detalhe, nomeadamente através de inquéritos ao rendimento das famílias<sup>17</sup>. Com base nessa informação é então possível determinar indicadores de desigualdade, como o índice de Gini, Atkinson ou Theil, que para os efeitos da análise em causa pode ser depois traduzido num índice com vista à afectação do consumo privado. Daly *et al.* (1994) apresentaram no seu trabalho cinco formas de cálculo, baseando-se em ponderações diferentes em função de

---

<sup>17</sup> Em Portugal o primeiro inquérito às despesas e rendimentos das famílias reporta-se a 1967, pelo que a literatura é unânime em afirmar a falta de informação nesse âmbito.

percentis do rendimento total, tendo optado por um indicador que se baseia no índice de Gini, dando maior peso à fracção mais pobre da sociedade.

Para Portugal, a existência de dados estatísticos sobre a desigualdade de rendimentos é especialmente escassa, com a publicação regular oficial dessa informação a começar apenas em 1995. Assim, foi necessário recorrer a estudos pontuais (Pereirinha, 1988; Rodrigues, 2004) e de análise qualitativa, como o trabalho de Silva (1982). Nesta publicação é possível reter um retrato sobre o crescimento económico e a pobreza em Portugal para o período 1950-1974, sendo que segundo a autora, o não desenvolvimento do sector agrícola constituiu um factor de agravamento da desigualdade, devido a grande parte da população subsistir ainda da agricultura e cujo fraco crescimento nas duas décadas anteriores, incentivou a migração de famílias para os centros urbanos e estrangeiro. Cumulativamente e como referido por Pereirinha (1988), quando comparado com outros países europeus, Portugal apresentava entre a década de fins de 60 e de 80, um dos mais elevados índices de desigualdade e em 1980/1981, 35% dos agregados familiares encontravam-se em situações de pobreza absoluta. No outro extremo da sociedade, e segundo Alvaredo (2008), que analisa a concentração de rendimentos elevados entre 1936 e 2004, até à década de 40 a concentração de rendimentos seria superior à da actualidade, tendo-se mantido estável até fim dos anos 60.

Desde modo, consideraram-se três abordagens na determinação de um índice de desigualdade de rendimentos<sup>18</sup>;

- Coeficiente de Gini (crescente)

Numa primeira abordagem, optou-se por utilizar o coeficiente de Gini, assumindo-se que este teria um comportamento crescente desde 1967, altura da primeira estimativa conhecida, tendo-se considerado um crescimento crescente do coeficiente de 0,5%. Na base desse pressuposto estão os testemunhos referidos sobre a concentração de rendimentos (Alvaredo, 2008). Nesse sentido e com base nos cálculos do coeficiente de Gini apresentados no trabalho de Pereirinha (1988), na UNU-WIDER (2008) e nos últimos valores do Instituto Nacional de Estatística (INE) (2008c), construiu-se um índice para o período em análise assumindo-se uma trajectória linear entre os valores existentes.

- Concentração de rendimentos elevados

Com base no trabalho de Alvaredo (2008), foi também calculado um índice de desigualdade de distribuição de rendimentos à semelhança de uma das abordagens realizadas por Daly *et al.* (1994), mas considerando apenas a percentagem de rendimentos elevados. Assim e na base dos dados existentes, construiu-se um índice baseado na percentagem do rendimento total relativo aos 0.1% rendimentos mais elevados para o período 1950-2003. No entanto, o índice obtido não permite uma ponderação equilibrada (ver Anexo 1 – Índices de desigualdade de distribuição de rendimentos) dada a natureza da informação de base que incide apenas numa parte dos rendimentos.

---

<sup>18</sup> Ao contrário da versão Daly *et al.* (1994) considera-se que esse deve corresponder ao máximo da série, de modo a reforçar o efeito da desigualdade de rendimentos na ponderação com o consumo privado.

- Coeficiente de Gini (rendimentos elevados)

Foi também tentada uma terceira abordagem, centrada no coeficiente de Gini, mas em que para o período 1950-1967, se considerou que a evolução do coeficiente corresponderia, à variação da percentagem relativa aos rendimentos 0.1% mais elevados do rendimento total, apresentados no trabalho de Alvaredo (2008), partindo do coeficiente de Gini conhecido, referente a 1967.

No Anexo 1 – Índices de desigualdade de distribuição de rendimentos, são apresentados os resultados das diferentes abordagens referidas, tendo-se optado pelo índice resultante do coeficiente de Gini (crescente), uma vez que se considera que é aquele que melhor representa a desigualdade de rendimentos face às restantes hipóteses. No entanto, mais adiante será avaliado o efeito desta componente considerando cada uma das abordagens, no ponto relativo à análise de sensibilidade.

#### 4.2.3 SERVIÇOS: TRABALHO DOMÉSTICO

Dada a importância do trabalho doméstico no bem-estar das famílias e o facto de não se reflectir no mercado, Daly *et al.* (1994) consideraram incluí-lo no IBES. De facto e com base em diferentes trabalhos verifica-se que o peso do trabalho doméstico, quando comparado com a actividade económica global, é extremamente significativo (Fontainha, 1989; Daly *et al.*, 1994). Desse modo, e dada a contribuição positiva desta componente optou-se pela sua integração, na perspectiva da definição de um cenário conservativo de bem-estar, ainda que a informação disponível obrigue a uma extrapolação para o período em estudo.

A análise da actividade doméstica baseia-se, em grande medida em inquéritos à ocupação do tempo, que à semelhança de outras actividades, como as lúdicas<sup>19</sup>, permitem analisar o seu grau de importância e a sua distribuição na sociedade. No entanto, a sua execução é quase sempre pontual o que obriga à aplicação de métodos de estimação para a obtenção de séries contínuas.

Em Portugal, a execução de estudos sobre o uso do tempo iniciou-se em 1987, com um questionário desenvolvido pela Direcção Geral da Família (DGF)<sup>20</sup>, tendo estado na base do artigo sobre a valoração do trabalho doméstico (Fontainha, 1989). Novamente em 1993, a DGF realizou outro questionário<sup>21</sup> e em 1999, o INE (2001b) realiza o seu primeiro inquérito sobre a ocupação do tempo em Portugal, com uma amostragem mais ampla, permitindo por essa via uma maior confiança em eventuais extrapolações.

Os trabalhos encontrados baseiam-se nesses inquéritos para estimar o valor relativo ao trabalho doméstico. Fontainha (1989) estimou um valor anual, relativo a 1988, de 2094.3 milhões de euros<sup>22</sup> e Perista (1999), apresenta uma gama de valores anuais entre 3406.8 a 5827.5 milhões de euros,

<sup>19</sup> Daly *et al.* (1994) reconhecem a importância das actividades lúdicas, mas optam por não incluir na versão revista do índice dada a dificuldade inerente à sua definição como contribuinte para o bem-estar.

<sup>20</sup> Amostra de famílias mono e bi-parentais com filhos de idades inferiores a 15 anos (262 e 987 famílias respectivamente).

<sup>21</sup> Amostra de pessoas entre os 25 e os 54 anos com pelo menos um filho menor de 18 anos (706 famílias).

<sup>22</sup> Valores a preços correntes e baseados na remuneração mínima tabelada do serviço doméstico.

relativo a 1991 e 4224.8 a 7288.9 milhões de euros, relativo a 1993<sup>23</sup>. No entanto, devido ao âmbito e às limitações da amostragem utilizada (apenas famílias com filhos menores e com enfoque no papel da mulher no caso do estudo de Fontáinha (1989)), as estimativas referidas baseiam-se numa fracção da população pelo que se considera que não representam a totalidade do trabalho doméstico realizado, o que resulta num cenário provável de subestimação de valores. Com efeito, considerando a afectação média estimada para a população total no referido inquérito do INE, o número de horas anuais afecto a trabalhos domésticos é cerca de duas vezes e meia superior aos apresentados por Perista (1999) e mil vezes superior ao de Fontáinha (1989)<sup>24</sup>.

Dado que as estimativas existentes não permitem uma extrapolação para o período em análise, foi necessário construir uma série de dados, referente à valoração do trabalho doméstico. Assim e com base nos dados do INE sobre população e rendimento (2001a; 2008c), consideraram-se dois conjuntos: 1) homens e mulheres, com idade superior a 15 e inferior a 69 anos; 2) domésticos e mulheres activas. Na ausência de informação sobre a ocupação do tempo entre a década de 50 e 70, considerar-se-á como válida a teoria referida na literatura que sugere que o aparecimento dos electrodomésticos e a crescente mecanização das tarefas domésticas, não diminuiu de forma significativa o tempo dispendido no trabalho doméstico (Daly *et al.*, 1994; Bussola, 2005). Os valores finais foram actualizados, a preços constantes de 2000, com base no índice de preços no consumidor.

No que respeita à valoração do trabalho doméstico, são referidos dois tipos de abordagens na literatura, em função do tempo dispendido ou do produto/serviço disponibilizado. No entanto e na maior parte dos casos, a informação existente não permite a utilização do segundo método dada a necessidade de maior informação de base, ainda que os resultados obtidos possam ser à partida mais rigorosos. Considerando o tempo como unidade no processo de valoração, são referidos: o método do substituto global, do salário mínimo e custo de oportunidade (Perista, 1999).

Para a determinação dos serviços relativos ao trabalho doméstico considerar-se-á o método do salário mínimo, sendo apresentados na análise de sensibilidade os valores obtidos com base no custo de oportunidade, considerando a repartição do rendimento nacional relativo a remunerações do trabalho de ordenados e salários (Pinheiro, 1997; BdP, 2001).

No Anexo 2 – Serviços: trabalho doméstico, apresentam-se ambas as estimativas.

#### 4.2.4 SERVIÇOS: BENS DURADOUROS

Porque a despesa em bens duradouros apenas reflecte o momento de aquisição ignorando todo o período de vida útil e como tal o fluxo de serviços gerado, Daly *et al.* (1994) estimaram os serviços

<sup>23</sup> Valores a preços correntes e baseados na remuneração mínima tabelada do serviço doméstico e na remuneração média horária para serviços pessoais e domésticos, respectivamente.

<sup>24</sup> Com base no inquérito do INE (2001b), o número de horas anuais estimadas é de 9.01E+9, sendo os apresentados por Perista (1999) 3.64E+9 e 3,54E+9 horas, relativas a 1991 e 1993, respectivamente. Fontáinha (1989) estima 8.02E+6 horas dispendidas.

disponibilizados multiplicando o stock líquido existente por 22,5%<sup>25</sup>. Segundo os autores, esse valor pressupõe o valor imputado (juro) e a depreciação do stock de capital, sendo que na sua base, está uma depreciação média de cerca de 15% variável anualmente. No entanto, Daly *et al.* (1994) referem que para a taxa de juro não é possível determinar a sua variação, pelo que os autores optaram por utilizar um valor único que combina as duas parcelas. Com efeito, os resultados obtidos parecem confirmar essa opção, na medida em que os serviços estimados superam as despesas apenas em períodos de recessão, o que segundo os autores se explica na base de que em períodos de não crescimento económico as despesas igualam os serviços.

Em Portugal não existem publicações oficiais para o stock de bens duradouros, sendo apenas publicados os fluxos de consumo. As estimativas encontradas resumem-se a trabalhos de alguns autores (Santos, 1984a; Luz, 1990), mas que não englobam todo o período em análise. Por esse motivo, foi necessário proceder à estimativa de uma série completa de stock de bens duradouros.

Desta forma, utilizando a mesma metodologia que Lains e Silva (2005) na determinação do stock de capital, em que o stock é obtido pela soma das estimativas das diferentes categorias, sendo que para cada uma obedece à seguinte formulação:

$$K_{j,t} = (1 - \delta_{j,t})K_{j,t-1} + I_{j,t}$$

Sendo:

$K_{j,t}$  - Stock da categoria  $j$  no final do  $t$ ;

$I_{j,t}$  - Formação Bruta de Capital Fixo na categoria  $j$  no final do ano  $t$ ;

$\delta_{j,t}$  - Taxa de depreciação económica, que se traduz por:

$$\delta_{j,t} = \frac{X_t}{T_j}$$

Onde:

$X_t$  - Ponderador de obsolescência económica;

$T_j$  - Vida útil esperada do equipamento.

Com base na informação publicada pelo BdP sobre o consumo privado de bens duradouros entre 1953-1995 (Pinheiro, 1997) e com a informação do INE (2009), para o período posterior, estimou-se o stock de bens duradouros, no entanto e uma vez que não foi possível obter a informação de base de forma desagregada, dado que apenas se obtiveram dois tipos de bens, automóveis ligeiros e outros, o stock estimado é superior aos valores conhecidos no trabalho de Santos (1984a) e Luz (1990), pelo que a série obtida pode estar sobrestimada<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> Na primeira versão do índice, Daly *et al.* (1989) tinham considerado um valor de 10%, tendo depois alterado na versão revista conforme sugestão de Robert Eisner.

<sup>26</sup> Ver Anexo 3 – Serviços: Bens duradouros.



Para a estimativa dos serviços disponibilizados considerou-se aplicar o mesmo coeficiente que Daly *et al.* (1994), 22,5%. No entanto, com base no trabalho de Santos (1984a) e nas indicações de Eisner (1994), considerou-se a taxa implícita de depreciação resultante da determinação de stocks, 13.75%, somada à taxa de juro do ano respectivo, tendo-se considerado a relativa a de depósitos de 12 meses e depósitos a prazo (Pinheiro, 1997; BdP, 2001), Ainda assim, no ponto relativo à análise de sensibilidade serão apresentados vários métodos e as suas implicações no valor final do IBES.

#### 4.2.5 SERVIÇOS: BENS PÚBLICOS (ESTRADAS E AUTO-ESTRADAS)

A grande maioria das despesas públicas são largamente defensivas por natureza, na medida em que se destinam a prevenir a deterioração do bem-estar, sendo que parte dos serviços disponibilizados se encontra já incluído no consumo através do pagamento de taxas (Daly *et al.*, 1994). No entanto, os autores referem que o sector público fornece serviços que embora difíceis de medir, poderiam também ser fornecidos pelo mercado, apresentando as estradas e auto-estradas, como os bens que melhor traduzem uma contribuição para o bem-estar e que não são medidos pelo consumo. Para a sua determinação os autores utilizaram os valores relativos ao stock de estradas existente, tendo estimado o fluxo de serviços resultante.

No caso de Portugal e à semelhança da aplicação do índice noutros países como o Reino Unido (Jackson *et al.*, 1997) e a Suécia (Jackson *et al.*, 1996), optou-se por não incluir esta componente por se considerar que já estaria traduzida no consumo, quer, no caso das estradas, através do pagamento de impostos que incidem sobre compra e circulação de veículos ou sobre a compra de combustíveis, quer, no caso das auto-estradas, pelo pagamento de portagens. Como sugere Jackson *et al.* (1997), o ideal seria retirar do consumo essas taxas e somar o serviço, tal como acontece com o consumo de bens duradouros.

#### 4.2.6 MELHORIA DA SAÚDE E EDUCAÇÃO

Apenas parte da despesa pública em saúde e educação deverá ser entendida como positiva para o bem-estar. Para os autores Daly *et al.* (1994) existe uma relação ténue entre o aumento da despesa médica e a melhoria da saúde numa sociedade “nutrida”, na medida em que os tratamentos relacionados com a saúde são defensivos na sua natureza, não contribuindo por isso para o bem-estar (Daly *et al.*, 1994). No caso da educação, os autores baseando-se no modelo de Thurow (1976) referem que, dada a crescente competição no mercado de trabalho apenas parte da despesa deve ser considerada como contribuinte líquida para o aumento do bem-estar. Nesta base, os autores consideram metade da despesa pública em saúde e no ensino superior, como contribuintes para o bem-estar.

Seguindo a mesma metodologia para o presente caso de estudo e com base nos elementos publicados pela OCDE (1993; 2008), obteve-se a despesa pública com a saúde para o período 1960-2006. Para os anos anteriores, considerou-se a despesa apresentada para o Ministério do Interior (1950-1958) e para o Ministério da Saúde (1959) na Conta Geral do Estado.

Para a educação, dada a inexistência de uma série de dados contínua para o período em análise, foi necessário recorrer a diferentes fontes. Para o período entre 1950-1981, considerou-se a despesa ordinária da Direcção Geral do Ensino Superior e das Belas Artes, apresentada na Conta Geral do Estado. Para os anos seguintes, 1982-1999, utilizaram-se os valores apresentados no trabalho de Barreto (2000b), sendo que os últimos anos foram obtidos com base na informação disponibilizada pela OCDE (2009). Ambas as séries foram actualizadas com base no Índice de Preços no Consumidor (IPC) apresentado no trabalho de Mateus (2001) (Ver Anexo 4 – Melhoria da saúde e educação).

#### 4.2.7 DESPESA PRIVADA EM BENS DURADOUROS

De forma a considerar apenas os serviços resultantes do consumo em bens duradouros, tal como indicado anteriormente, serão subtraídas as despesas em bens duradouros seguindo desta forma a metodologia definida por Daly *et al.* (1994). Os valores considerados foram actualizados com base na série construída do IPC no trabalho de Mateus (2001) e baseada na informação do Banco de Portugal (Pinheiro, 1997; BdP, 2001).

#### 4.2.8 DESPESA PRIVADA EM SAÚDE

Tal como Daly *et al.* (1994) referem, esta categoria representa o inverso da referente à melhoria em saúde e educação, por se considerar a subtracção de parte da despesa privada em saúde e educação que se encontra reflectida no consumo, mas que segundo os autores é de carácter defensivo não contribuindo para o bem-estar. Assim, os autores consideram excluir toda a despesa privada em educação, exceptuando metade da referente ao ensino superior, e também metade da realizada em saúde.

Para Portugal, tendo por base os valores recolhidos, não existe informação que permita a construção de uma série para todo o período em análise, sendo a que se refere à despesa das famílias no ensino superior especialmente escassa<sup>27</sup>. Por esse motivo e considerando a fraca expressão do ensino superior em Portugal (Carreira, 1996), em especial até à década de 80, considerou-se apenas a dedução de metade da despesa das famílias em saúde, na perspectiva de construção de um cenário conservativo. A informação de base corresponde à série obtida da OCDE desde 1970 (OECD, 2008), tendo sido actualizada com base no IPC apresentado no trabalho de Mateus (2001).

No Anexo 5 – Despesa privada em saúde, apresentam-se os valores a ser incluídos no IBES.

#### 4.2.9 CUSTOS DE DESLOCAÇÃO (PENDULAR)

Os custos de deslocação apresentados no IBES representam os custos associados ao transporte de pessoas devido à necessidade de mobilidade num contexto geralmente urbano e seus movimentos pendulares, sendo por isso considerada uma contribuição negativa para o bem-estar.

<sup>27</sup> Apenas aparece discriminado no último inquérito aos orçamentos familiares do INE

No trabalho de Daly *et al.* (1994), a ausência de informação relativa à totalidade dos custos em transportes impôs que apenas fossem considerados os custos directos, não tendo sido possível apresentar custos indirectos, como os decorrentes com congestionamentos de trânsito. Nesse contexto os autores consideraram a seguinte expressão para representar o custo directo em movimentos pendulares:

$$C = 0,3(A - 0,3A) + 0,3B$$

Em que:

$C$  – Custo directo em deslocações pendulares;

0,3 – Afectação dos movimentos pendulares na utilização de transporte privado;

$A$  – Despesa com veículos privados;

0,3 $A$  – Depreciação dos veículos privados;

$B$  – Despesa em transportes públicos;

0,3 $B$  – Despesa em transportes públicos afecta na variante correspondente aos movimentos pendulares.

Para Portugal, por falta de informação para o período em análise, considerou-se apenas a despesa com automóveis ligeiros, tendo sido consideradas as estatísticas do comércio internacional sobre a importação de veículos automóveis (INE, 2008a) para os três primeiros anos, Séries Longas do Banco de Portugal sobre o consumo privados em bens duradouros (Pinheiro, 1997) para o período entre 1953-1996 e para o período posterior (1996-2006) recorreu-se às estatísticas do INE (2009). A série foi actualizada com base no IPC apresentado no trabalho de Mateus (2001).

No Anexo 6 – Custos com deslocação (pendular), apresenta-se a série construída para esse efeito.

#### 4.2.10 CUSTOS INDIVIDUAIS DE CONTROLO DE POLUIÇÃO

Dado que o consumo de produtos individuais de controlo de poluição não contribui para o bem-estar, por se tratar de despesas defensivas, Daly *et al.* (1994) consideraram a sua inclusão no índice.

Para Portugal, tentou-se obter uma série relativa ao consumo de equipamentos domésticos para filtração de água, como representativo dessa categoria, mas sem sucesso. Desse modo, e para o presente estudo de caso esta componente não será considerada.

#### 4.2.11 CUSTOS DE ACIDENTES

A ocorrência de acidentes representa um custo para a sociedade, sendo por isso integrada na determinação do índice.

Tal como no trabalho de Daly *et al.* (1994), também no presente caso de estudo se consideraram os acidentes de viação como representativos, quando comparados com as estatísticas existentes sobre acidentes de trabalho (Barreto, 2000a).

Em Portugal os estudos existentes sobre a quantificação dos custos de acidentes rodoviários são pontuais, assinalando-se os da Prevenção Rodoviária Portuguesa (PRP) (1975; 1996), do Centro de Engenharia Civil da Universidade do Porto (CEV-UP) de 1977 e do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) (2000).

No primeiro estudo referente aos acidentes ocorridos em 1974, a PRP recorreu ao método do capital humano, na sua vertente de produtividade líquida e aos valores dos salários e dos consumos, tendo estimado um valor global de cerca de 4 mil milhões de Escudos. De assinalar que nesse valor estão incluídos os custos de danos materiais (65%), danos corporais – tratamento médico (13%), perda de “out-put” (ou perda líquida de produção) imputado (16%) e custos administrativos (6%). No entanto, este método foi posteriormente excluído pela PRP no seu estudo posterior, com base nos resultados perversos obtidos, resultantes da produtividade líquida negativa quando considerada a fracção não activa da sociedade.

Segundo a referência ao estudo do CEV-UP (Bernardo, 1994), também se recorre ao método do capital humano, na vertente de produtividade líquida, utilizando o PNB dividido pela população activa e o consumo privado, com um custo total avaliado de cerca de 7 mil milhões de Escudos, em 1976.

O estudo da PRP referente ao ano de 1987 utiliza na determinação dos custos humanos, o método da perda de produção – valor bruto, obtendo um valor global de cerca de 200 milhões de contos, dos quais, cerca de 40% representam custos directos, onde se incluem os danos pessoais, materiais, transporte de vítimas, intervenção de entidades fiscalizadoras, custos com funerais e outros. Dos custos indirectos estão incluídos além do valor da perda de produção, também despesas de administração.

O LNEC (2000) apresenta uma actualização sobre custos em acidentes determinados em 1987 através da regionalização dos dados sobre acidentes ocorridos e participados em 1995 e da estimativa regionalizada dos acidentes não participados, apresentando um valor em cerca de 616 milhões de contos (preços de 1995). No entanto, no relatório refere-se que deve ser questionada a validade da extrapolação, dadas as alterações entretanto ocorridas no sistema de transporte rodoviário.

Assim, com base nas estatísticas da Direcção Geral de Transportes Terrestres (DGTT) e do INE, nomeadamente o número de acidentes rodoviários com vítimas, optou-se por se extrapolar os valores do último estudo da PRP, subtraindo os danos pessoais de forma a evitar dupla contagem, considerando o referido para a melhoria da saúde e despesa privada associada. Os valores apresentados no Anexo 7 – Custos com acidentes, foram actualizados com o IPC apresentado no trabalho de Mateus (2001).

#### 4.2.12 CUSTOS DE POLUIÇÃO DA ÁGUA

Tal como Daly *et al.* (1994) referem a estimativa de custos relativos à poluição da água é um processo complexo, pois não existe uma definição verdadeiramente universal capaz de satisfazer todos os cenários, o que associado à ausência de informação robusta sobre a qualidade da água, implica que a identificação de custos seja baseada em avaliações subjectivas, sendo esses valores na maioria das vezes referentes a custos indirectos, obtidos através da criação de mercados hipotéticos.

À semelhança de outros países, Portugal também tardou em sistematizar a informação sobre o estado dos seus recursos hídricos, sendo que os dados sintetizados ao nível do continente apenas estão disponíveis desde 1995 e a maior parte da informação de base centra-se em estudos pontuais. No entanto, com base na publicação dos Relatórios do Estado do Ambiente é possível encontrar informação referente ao estado dos recursos hídricos, sendo de assinalar a referência desde as primeiras publicações a focos de poluição em diferentes bacias, como a do Relatório de Estado do Ambiente e Ordenamento do Território (REAOT) de 1987 (MPAT, 1987) onde é referido que em 1985, apenas 15% da população é servida com Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) e 6% em condições satisfatórias.

De facto, o aumento da densidade populacional nas cidades e da actividade económica (nomeadamente a do sector industrial), associado à falta de infra-estruturas e de serviços de saneamento básico, resultaram numa deterioração da qualidade dos recursos hídricos, com repercussões em termos de saúde pública, sendo de assinalar a epidemia de cólera de 1974 (Faria, 1975).

Contudo, apesar dos indícios de uma deterioração dos recursos hídricos desde o início do período em análise, e dada a falta de informação, optou-se por apenas apresentar os custos associados à qualidade da água superficial, desde 1995. Cumulativamente, também não será considerada a qualidade das águas subterrâneas, dado não ter sido possível obter dados sintetizados. A informação de base centra-se assim nos dados sintetizados pelo INAG (2009), obtidos pela rede de estações de qualidade da água superficial.

No que respeita à valoração, apenas foi identificada uma referência para Portugal sobre custos com a poluição da água, da responsabilidade de Henriques e West (2000), onde é apresentado um valor de 8 milhões de euros por ano em “encargos com a protecção, recuperação e prevenção da deterioração das águas (incluindo actividades como a monitorização e a fiscalização das linhas de água) não contabilizáveis como serviços da água (isto é, excluindo os custos de ETAR, contabilizados como serviços da água)”, sendo este valor estimado de acordo com estudos realizados noutros países. No entanto, não foi possível determinar a fiabilidade dessa estimativa, pelo que se optou por pesquisar outros trabalhos, na perspectiva de se realizar uma transferência de benefícios.

No trabalho de Hanley *et al.* (2006) é apresentada uma estimativa económica para a recuperação de dois rios no Reino Unido e testada a aplicabilidade da transferência de benefícios no contexto europeu da Directiva Quadro Água. Para o efeito do presente caso de estudo, considerou-se que os valores obtidos poderão ser também aplicados em Portugal, em termos da disponibilidade para pagar

para a melhoria do estado ecológico, de razoável para bom, obter-se-ia um valor entre 26.41 e 35.75 Euros por pessoa (preços constantes de 2000). Na utilização destes valores está implicitamente assumido que as condições são semelhantes nos dois casos<sup>28</sup>, reconhecendo-se as limitações inerentes desse pressuposto. Desse modo, considerando apenas a população activa em Portugal e uma afectação em função da percentagem das estações da rede de qualidade de água avaliadas abaixo da categoria C<sup>29</sup>, obter-se-ia uma gama de valores entre os 104.3 e os 141.2 milhões de Euros para 1995 (preços constantes 2000).

Também no contexto europeu da Directiva Quadro da Água, Chegrani (2007), apresenta uma análise custo-benefício onde estima, através da disponibilidade para pagar e custos de transporte, os benefícios associados à recuperação da qualidade do rio a jusante de Gardon, testando a aplicação da transferência de benefícios com o rio Loir. A qualidade do rio Gardon é classificada como “baixa” a “média”. Tal como no caso anterior, considerando que as condições podem ser transpostas para a realidade do presente caso de estudo, ainda que reconhecendo igualmente todas as limitações inerentes, considerou-se a utilização dos valores apresentados, referentes à disponibilidade a pagar. Desse modo e considerando o número de famílias em Portugal e uma afectação em função da percentagem das estações da rede de qualidade de água avaliadas abaixo de C, obter-se-ia uma gama de valores entre os 33.2 e os 82.9 milhões de Euros para 1995 (preços constantes 2000).

Uma outra estimativa considerada, baseou-se na abordagem de Jackson *et al.* (1997), que na aplicação do IBES ao Reino Unido e na falta de informação sobre os custos associados à poluição da água, recorreram à estimativa de Daly *et al.*<sup>30</sup> (1994) para os EUA (avaliada cerca de 15 mil milhões de USD em 1972 e a preços correntes), corrigida com base no rácio do PIB entre os dois países. Da aplicação directa desses valores a Portugal obter-se-ia um valor de 18 milhões de Euros (ou 646.7 milhões de Euros a preços de 2000, com base na aplicação do deflator do PIB (BdP, 2001).

Conforme se pode observar pelo Anexo 8 – Custos com poluição da água, os valores estimados são significativamente superiores aos apresentados por Henriques e West (2000), ainda que com as limitações referidas de um exercício de transferência de benefícios. No entanto, na perspectiva de um cenário conservativo, optou-se por considerar o valor referido ainda que provavelmente se encontre subestimado.

#### 4.2.13 CUSTOS DE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Daly *et al.* (1994) apresentam uma metodologia baseada no trabalho de Freeman (1982) e nos danos causados pela poluição atmosférica de acordo com seis tipos: 1) danos na vegetação agrícola 2) danos materiais, 3) custos de limpeza, 4) danos com as chuvas ácidas, 5) danos na qualidade de vida urbana e 6) danos estéticos. A caracterização da poluição atmosférica baseia-se na aplicação de um

<sup>28</sup> De facto a qualidade dos rios referidos em Hanley *et al.* (2006) estão classificados como qualidade C, que corresponde à qualidade de água superficial na maioria dos casos em Portugal.

<sup>29</sup> Assume-se que as estações da rede de qualidade de água estão uniformemente distribuídas possibilitando um retrato global e homogéneo das massas de água superficial do País.

<sup>30</sup> Os autores apresentam também outras estimativas obtidas para outros países, justificando a diferença de valores em factores de ordem a) tecnológica, b) padrões de industrialização, c) geográficos reconhecendo que as diferenças serão difíceis de determinar.

índice de qualidade do ar, definido pelos próprios autores, que se baseia no fluxo de NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> e partículas, considerando o ano de 1977 como ano base. Todavia, este método foi objecto de críticas por não considerar outro tipo de gases, como o CO e o O<sub>3</sub>, por imputar desta forma custos à globalidade do índice, o que para situações de melhoria de qualidade do ar, através da redução de um poluente específico se traduziria em valores errados (Jackson *et al.*, 1997) e por se basear em fluxos e não no stock de poluentes presentes na atmosfera (Eisner, 1994).

Para Portugal, apenas existem dados contínuos sobre as emissões atmosféricas desde 1990<sup>31</sup> (EEA, 2008b), ainda que com base no anuário da qualidade do ambiente de 1990/91 (DGQA *et al.*, 1992) tenha sido possível construir uma série desde 1980 para o SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>.

No âmbito do projecto europeu EXTERNE foram estimadas as externalidades resultantes da actividade do sector energético na saúde pública: perda de produtividade agrícola, danos materiais e aquecimento global (European Commission, 1998). Numa primeira versão, os valores apresentados baseiam-se unicamente em funções “dose-resposta” por tipo de poluente emitido (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>x</sub> (via ozono) e CO<sub>2</sub>), destacando-se o peso da mortalidade e morbilidade face aos restantes factores. No Quadro 4.1 apresentam-se os custos estimados.

**Quadro 4.1 - Valores relativos à poluição atmosférica do projecto EXTERNE (European Commission, 1998)**

Poluentes	Valor mínimo	Valor máximo
euros 1995 / tonelada emitida		
SO <sub>2</sub>	4797.4	5246.2
NO <sub>x</sub>	5779.1	6346.9
Partículas	5382.6	6727.0

Na ausência de outras fontes de informação, considerou-se o valor médio apresentado na aplicação do EXTERNE a Portugal, considerando a actualização com base no IPC de Mateus (2001). (Ver Anexo 9 – Custos com poluição atmosférica).

#### 4.2.14 CUSTOS ASSOCIADOS AO RUÍDO

O efeito do ruído na população, quer por via da incomodidade resultante, quer pelo impacto na saúde, implicam custos sociais significativos que são incluídos na determinação do IBES.

A avaliação do ruído em Portugal é relativamente recente sendo a primeira estimativa global da exposição portuguesa ao ruído, datada de 1996, na qual se refere que mais de metade da população estaria exposta a um nível de ruído superior a 55 dB<sup>32</sup> (Valadas *et al.*, 1999). Segundo a mesma fonte, num estudo realizado em 1989, conclui-se também que, com base numa sondagem, 53% dos inquiridos classificavam o local de residência desde muitíssimo ruidoso a algo ruidoso.

<sup>31</sup> Referente a CO, NH<sub>3</sub>, NMVOC, COV, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, TSP.

<sup>32</sup> Valor frequentemente utilizado na literatura como limiar da incomodidade.

Em 2006, o Instituto do Ambiente, apresenta novos dados com base nos mapas de ruído municipais. Com base nos resultados divulgados (por falta de informação para a totalidade do território (Couchel *et al.*, 2006) apenas foi apresentada uma versão intercalar do relatório) verifica-se que cerca de 23% da população residente, correspondendo a 139 concelhos, se encontra exposta a níveis de ruído acima 55 dB(A).

Deste modo, dada a ausência de mais informação sobre a exposição da população ao ruído em Portugal, apenas se contabilizarão os anos posteriores a 1989 (ver Anexo 10 – Custos associados ao ruído).

Para a determinação dos custos propriamente ditos, Daly *et al.* (1994) baseiam-se num estudo realizado pela OMS de 1972 que determina o custo associado à exposição ao ruído nos EUA para esse ano, tendo os autores estimado uma série de valores com base no crescimento industrial, expansão da rede de auto-estradas e aumento do número de aeroportos, a partir do valor estimado pela OMS, considerando um aumento anual de 3% entre 1950-1972 e uma redução de 1% para anos posteriores, devido à implementação de medidas de controlo e diminuição de ruído.

Para Portugal e no trabalho de Navrud (2002), que faz uma avaliação do estado da arte sobre a valoração económica do ruído, apenas é referido o artigo de Arsenio *et al.* (2000) sobre o impacto do ruído do tráfego automóvel, que focando somente a cidade de Lisboa, apresenta uma das maiores estimativas de disponibilidade para pagar<sup>33</sup> quando comparada com os outros estudos analisados, ainda que o grau de incerteza seja significativo, como refere o mesmo autor.

No projecto europeu HEATCO (2006) são apresentados valores médios relativos à exposição ao ruído por dB(A), sendo que para o ruído rodoviário, acima de 55 dB, é apresentado um valor de 27 Euros/pessoa/ano (preços de 2002).

De sublinhar que no trabalho do LNEC (2000) é apresentado um custo global associado à exposição da população ao ruído de tráfego rodoviário, de 257.3 milhões de euros (preços de 1995), sendo referido que se trata de uma estimativa, por defeito dos verdadeiros custos sociais do ruído em Portugal.

Dada a maior abrangência, considerou-se a utilização dos valores apresentados no projecto HEATCO relativos ao ruído do tráfego automóvel, como representativos dos custos associados ao ruído, sendo os mesmos actualizados com base no IPC de Mateus (2001).

#### 4.2.15 PERDA DE ZONAS HÚMIDAS

As zonas húmidas são ecossistemas de transição entre os ambientes aquáticos e os terrestres, encontrando-se entre os mais produtivos do mundo e revelando uma série de funções e valores insubstituíveis a nível global (Farinha *et al.*, 2001). Dada a sua importância, foram alvo de medidas de protecção e preservação, nomeadamente através da convenção de Ramsar, pelo que não surpreende que a perda de zonas húmidas tenha sido incluída por Daly *et al.* (1994) no IBES.

---

<sup>33</sup> 50 € dB/agregado familiar/ano a preços de 2001.



Paralelamente os autores consideraram que a perda de zonas húmidas é um processo cumulativo, pelo que os custos anuais são somados aos totais do ano anterior.

Dado o enquadramento geográfico de Portugal, desde “cedo” que a alteração da paisagem e a ocupação do solo teve uma influência significativa na perda de zonas húmidas do território. Segundo Neves (1977) os “enxugos” foram responsáveis pela perda de grande parte das zonas húmidas existentes, resultado da fixação de populações ao longo dos séculos da história do território.

De facto, e apesar da existência de alguns testemunhos e/ou trabalhos pontuais, a informação sobre a perda de zonas húmidas é praticamente inexistente, dado que um inventário completo de zonas húmidas em Portugal nunca chegou a ser publicado, tornando os números conhecidos dificilmente comparáveis. De facto, a primeira tentativa de inventariação sistemática de zonas húmidas foi apenas realizada em 1975, mas sem sucesso, pelo que não contando com estudos pontuais e conhecimento geral adquirido, o primeiro inventário de zonas húmidas, ainda que incompleto, está datado de 1994, onde se identificam 130.943 hectares. Com o programa europeu CORINE, identificaram-se através do projecto Biótopos (Portugal Continental), 202 sítios de especial interesse para a conservação da natureza no total de 1.642.594 hectares, sendo que sensivelmente metade dos sítios identificados, se poderão classificar como zonas húmidas (ICNB, 2009).

Actualmente, com base na informação constante no projecto CORINE *Land Cover* 2000 as zonas húmidas representam apenas cerca de 0.3% (27.423 hectares) do território continental, tendo-se mantido essa ocupação entre as duas avaliações do projecto CORINE *Land Cover* 1990 e 2000 (Painho *et al.*, 2006), não se conhecendo ainda resultados posteriores.

Assim e dada a dificuldade em estimar a perda de zonas húmidas em Portugal, esta categoria não será incluída no âmbito do presente trabalho.

#### 4.2.16 PERDA DE ZONAS AGRÍCOLAS

À semelhança da perda de zonas húmidas também Daly *et al.* (1994) consideraram o efeito cumulativo da perda de zonas agrícolas, devido à urbanização e/ou à erosão associada à redução da produtividade dos solos.

A inclusão de uma componente negativa relativa à urbanização dos solos é objecto de críticas, como a de Eisner (1994) que considera que a perda de zonas agrícolas traduz, em princípio, a menor produtividade do sector em função de outros (sector secundário e terciário), assim como refere que dada a existência de uma estimativa para a perda, também deveria existir o inverso, concretamente, o ganho de terra agrícola. No entanto, tal como Daly *et al.* (1994) referem, a evolução de outros sectores, deu-se em grande medida através da manutenção de preços baixos dos produtos alimentares, de forma a potenciar o desenvolvimento do sector industrial, através do êxodo rural, complementada com salários baixos. É essa igualmente, a tese referida por Soares (2005) relativo ao desenvolvimento industrial em Portugal.

Embora numa perspectiva de crescimento económico, a agricultura portuguesa conheceu, na segunda metade do século XX, uma quase estagnação, associada a uma redução da superfície agro-florestal e da população empregada no sector (Soares, 2005), pouco se sabe sobre a urbanização de solos agrícolas. No entanto, no artigo de Rocha (1966) é já patente a dimensão do problema, resultado do aumento das áreas sociais e inevitável competição com áreas agrícolas.

Com base no cruzamento de informação resultante do projecto CORINE *Land Cover* nas suas duas versões, Caetano *et al.* (2005) referem que a perda de zonas agrícolas devido à expansão da malha urbana, entre 1985-2000<sup>34</sup> foi de cerca de 33 mil hectares, não sendo abordada a qualidade dos solos em questão. No entanto e com base na carta de capacidade de uso do solo (SROA, 1982) e na carta referente às mudanças de ocupação de uso de solo CORINE 1990-2000 (EEA, 2008a), verifica-se que cerca de metade das zonas convertidas, correspondem a classes de uso de solo A, B ou C, ou seja, zonas com boa aptidão agrícola, o que associado à fraca aptidão do território nacional, indicia perdas consideráveis do melhor capital natural existente, respeitante ao solo.

No que respeita à erosão e seus efeitos, nomeadamente na remoção da fertilidade dos solos a longo prazo através da redução do teor em matéria orgânica e nutrientes, capacidade de retenção de água e espessura (Toy *et al.*, 2002), a zona mediterrânica é por natureza uma zona com elevado risco dado o padrão climático de períodos secos e chuvosos, o que implica um uso do solo em consonância. Segundo Jones *et al.* (2003) e considerando uma taxa de formação de solo reduzida, qualquer perda de solo superior a  $1 \text{ t ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$  pode ser considerada como irreversível para um período de 50 a 100 anos.

Cumulativamente, o conhecimento sobre os efeitos da erosão do solo e suas consequências na produtividade agrícola é ainda reduzido. A metodologia experimental tem um efeito preponderante nos valores obtidos, o que associado ao comportamento exponencial com a perda de profundidade do solo, com valores que variam entre os 0,4% e os 20% (solos “delgados”) por cm de perda de solo e em função do tipo de solo (Bakker *et al.*, 2004)), dificulta a obtenção de análises precisas sobre a perda de produtividade agrícola ao nível nacional.

Para Portugal, estima-se que cerca de 70% do território continental possua um risco potencialmente elevado de erosão (Giordano *et al.*, 1994). No REAOT (MPAT, 1987; MPAT, 1988), ainda que de uma perspectiva de optimização do volume das albufeiras, apresentam-se os volumes de sedimentos depositados, sendo a erosão hídrica considerada um dos problemas mais graves referidos.

Conforme Coelho (2006) refere, a pesquisa sobre a quantificação da perda de solo em Portugal é fragmentada em muitos aspectos, sendo reduzida no período de análise e restrita apenas para alguns tipos de usos de solo. De acordo com a mesma autora, na zona do Alentejo estão registados valores de  $0.55 - 1.19 \text{ t ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ , tendo a zona de Mértola  $1.0 - 6.8 \text{ t ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$ , o que pode indicar que os valores apresentados para a zona do Alentejo possam estar subavaliados.

Assim e para os efeitos do presente trabalho, apenas se considerará a perda de solo para urbanização, não se considerando a perda de produtividade devido à erosão, dada a dificuldade

---

<sup>34</sup> Referente apenas ao território continental.

inerente a essa estimativa. Deste modo, estimou-se a perda de área agrícola com base nas estimativas de Rocha (1966) para as áreas sociais, complementado com os resultados relativos ao Inquérito Florestal Nacional (AFN, 2009) e com o projecto CORINE (EEA, 2008a).

O valor do solo baseia-se no aproveitamento agrícola através do método do rendimento, conforme apresentado por Barros (1943) e que se define por:

$$V = \frac{R}{T}$$

Em que:

$V$  - Valor do terreno;

$R$  - Rendimento médio anual;

$T$  - Taxa de actualização.

Assim e assumindo a valoração de solos com aptidão moderada, que se apresentam em condições normais para a prática de culturas arvenses de sequeiro, considerando uma rotação de trigo com forragem, estima-se um rendimento médio anual de 280€/ha aplicado a taxa de actualização de 4%<sup>35</sup>, obtendo-se um valor de 7.000 Euros/ano/ha (preços actuais), actualizado a preços de 2000 com base no deflator do PIB (BdP, 2001). De sublinhar que se trata de uma estimativa por defeito, uma vez que não estão contabilizadas as perdas de produtividade por má utilização do solo.

No Anexo 11 – Perda de zonas agrícolas, são apresentados os custos associados a esta componente.

#### 4.2.17 DEPLEÇÃO DE RECURSOS NÃO RENOVÁVEIS

Segundo Daly *et al.* (1994), a inclusão de uma categoria associada ao consumo de recursos não renováveis no IBES, traduz-se num custo para as gerações futuras que deve ser subtraído ao capital da geração presente.

Para a sua determinação, os autores referem o método apresentado por El Serafy (1989), que se baseia na determinação da renda do recurso, onde o autor define uma fórmula de cálculo cujo objectivo é determinar a fracção de rendimento, obtido da depleção de recursos não renováveis, que deverá ser reinvestida de forma a obter um fluxo constante, que no futuro deverá ser igual às receitas resultantes do consumo de recursos no presente (Daly *et al.*, 1994).

Analiticamente a fórmula adoptada é a seguinte:

<sup>35</sup> Segundo a metodologia utilizada a taxa de actualização é função da qualidade dos solos, localização dos terrenos, tipo de culturas, ciclos de produção, riscos envolvidos na cultura (ex: geada, incêndio), etc. De notar que este método se aplica às limitações já referidas sobre a actualização de valores.

$$\frac{X}{R} = 1 - \frac{1}{(1+r)^{n+1}}$$

Sendo:

$X$  – rendimento;

$R$  – receitas totais (custo líquido de extracção);

$r$  – taxa de actualização;

$n$  – número de períodos em que o recurso será liquidado.

Os autores, embora considerem este método interessante, optam por outro baseado na substituição dos recursos consumidos por via de indicadores físicos, devido às dificuldades inerentes, como a determinação do tempo de vida do recurso, em que a dedução da longevidade de depósitos minerais a uma determinada taxa de extracção não é um processo simples de se realizar, uma vez que não depende apenas de quanto é que ainda existe mas também da intensidade do esforço utilizado, sendo por isso dependente dos custos de extracção, resultando numa equação indeterminada (Daly *et al.*, 1994). Um segundo argumento prende-se com o pressuposto de que o preço dos recursos não renováveis se manter constante no futuro em relação ao nível de preços global, sendo que, segundo os autores, é expectável que face aos custos crescentes de extracção, o preço relativo aumente, pelo que o rendimento calculado será apenas uma parte do custo futuro dos recursos extraídos e não do preço actual. As dificuldades associadas ao cálculo do  $R$ , surgem como uma terceira dificuldade apontada, uma vez que segundo os autores, na prática, dada a disponibilidade de informação de base, não é possível determinar as receitas totais resultantes. Desse modo Daly *et al.* (1994) consideram que a utilização de um método baseado nas quantidades físicas extraídas, capaz de calcular o custo esperado de um recurso equivalente, reduz de certa forma a necessidade de se especular sobre as variações de preços dos recursos não renováveis e sobre a taxa de actualização à qual devem ser avaliados.

Tal como referido anteriormente, Neumayer (2000a) crítica a utilização do método dos custos de reposição por se basear no pressuposto do aumento dos custos de energia e por considerar que utilização de recursos não renováveis têm de ser substituídos por renováveis no presente, considerando que o método proposto por El Serafy (1989) é mais indicado, na medida em que distingue o rendimento sustentável do não sustentável. No entanto e como Lawn (2005) refere, o método de El Serafy (1989) pode também ser utilizado na determinação de custos de reposição.

Para a sua determinação os autores consideraram a produção de energia não renovável anual, em termos da sua equivalência energética, multiplicada por \$75 USD por barril (a preços de 1988), com um aumento de 3% ao ano.

Para Portugal, por via da escassez de recursos energéticos próprios e por ser em grande medida importador de combustíveis fósseis, é justificável uma análise baseada no consumo.

Desta forma e com base nos balanços energéticos da Direcção Geral de Geologia e Energia (DGGE) e no trabalho de Madureira (2005), obtiveram-se os valores correspondentes ao consumo de energia primária não renovável (carvão, petróleo, gás de cidade, gás de alto forno e gás natural). Para o custo associado considerou-se a mesma metodologia de Daly *et al.* (1994), utilizando-se o mesmo valor, com um aumento de 3% ao ano (ver Anexo 12 – Depleção de recursos não renováveis), que corresponde, para o mesmo ano de 1988, a 368.68 €/tep<sup>36</sup> (preços correntes). Para a actualização de preços utilizou-se o deflator do PIB (BdP, 2001).

#### 4.2.18 DANOS AMBIENTAIS DE LONGO PRAZO

Além da depleção de recursos, o consumo de matérias-primas resulta também na produção de resíduos, por vezes com implicações nas gerações futuras. Nesse contexto e embora Daly *et al.* (1994) refiram os resíduos resultantes da produção de energia eléctrica por via nuclear que perduram por milhares de anos, acabam por considerar apenas o aquecimento global, resultante da libertação de gases de efeito de estufa na atmosfera, e o custo associado às mudanças climáticas, por lhes atribuírem um custo mais significativo.

O método utilizado por Daly *et al.* (1994) baseia-se no consumo acumulado de energia, considerando uma taxa de 0,50\$ USD (1972) por barril equivalente, sendo que as críticas a esta abordagem se concentram na função acumulada (Eisner, 1994; Neumayer, 2000a; Lawn, 2005), cujo efeito tende a ser significativo no IBES. Com efeito, Lawn (2005) contrapõe as críticas de Neumayer (2000a) sobre a escolha de um comportamento acumulado, referindo que a dupla contagem constatada pelo último, deve ser colocada em perspectiva em função daquilo que o IBES mede, sendo que um determinado ano representa o bem-estar vivido pelos cidadãos nesse ano, que para efeitos desta componente se pode referir que, o que se passa em anos anteriores tem naturalmente influência no estado do ano presente.

No trabalho de Jackson *et al.* (1997), os autores referem a análise baseada no consumo acumulado de energia, como o método utilizado na primeira versão do índice para o Reino Unido, optando no âmbito da sua actualização, por seguir uma metodologia baseada antes nos fluxos de emissão de CO<sub>2</sub>, mantendo a função acumulada, face à arbitrariedade envolvida na afectação dessa componente, referindo no entanto que os resultados apresentados são conservativos quando comparados com outros autores. De facto, quer o consumo de energia, quer as emissões de CO<sub>2</sub>, simbolizam fluxos que para traduzirem o efeito de longo prazo necessitam de ser incorporados em termos de stock, pelo que a sua contribuição deverá ser devidamente confirmada.

Tendo em conta as limitações ao nível da informação de base, para o efeito do presente trabalho considerar-se-á o método proposto por Daly *et al.* (1994), dado ser possível utilizar uma série completa, a começar com o início acumulado do consumo de energia em Portugal, com base na informação recolhida no trabalho de Madureira (2005) (ver Anexo 13 – Danos ambientais de longo prazo). Actualizando o valor definido por Daly *et al.* (1994), obtém-se 14.76 €/tep consumida (preços

<sup>36</sup> 1 barril corresponde a 0,1462 tep (toneladas equivalentes de petróleo), que é, a par com a tec, a unidade de referência nas estatísticas sobre consumo energético utilizadas em Portugal.

2000). Ainda assim, no ponto relativo à análise de sensibilidade, será avaliado o peso do comportamento acumulado desta componente no resultado do IBES.

#### 4.2.19 CUSTO DA DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO

O consenso internacional sobre a importância da camada de ozono na estratosfera, aliado à possibilidade tecnológica na obtenção de alternativas à utilização de substâncias com potencial de degradação de ozono, Substâncias Destruidoras de Ozono (SDO)<sup>37</sup>, fez com que a redução e eliminação de Clorofluorcarbonetos (CFC) e restantes substâncias fossem possíveis. Tal como Daly *et al.* (1994) referem, um dos efeitos da redução da camada de ozono, a consequente penetração de radiação ultravioleta, é o aumento da incidência de cancro de pele (WHO, 2005).

De facto, dado o papel fundamental que a camada de ozono tem na vida do planeta, Daly *et al.* (1994) consideraram incluir um custo negativo associado à produção de CFC 11 e CFC 12, por fazerem parte de um grupo de substâncias que estão na origem da degradação da camada de ozono (Molina *et al.*, 1974).

Para Portugal, a informação publicada sobre o consumo de SDO é inexistente, tendo sido apenas possível recolher informação no contexto dos registos do comércio internacional em termos de importações/exportações (EUROSTAT, 1995; INE, 2008b). Contudo, essa informação é ainda assim escassa e incompleta, com dados do INE a começar apenas em 1988, numa fase já decrescente de consumo de CFC.

No que respeita ao método de cálculo sobre a afectação dos custos associados, as críticas encontradas na literatura baseiam-se, para além do efeito acumulado referido na componente anterior (Lawn, 2005), no facto dos autores considerarem apenas duas substâncias de um grupo mais alargado (Jackson *et al.*, 1997), ainda que os próprios autores tenham optado por esses elementos devido à falta de informação para as restantes (Daly *et al.*, 1994). Cumulativamente, a afectação deste custo tal como apresentado por Daly *et al.* (1994), apenas na perspectiva da produção, é inviável em países importadores, como é o caso de Portugal, dado este não ser, nem nunca ter sido, produtor de SDO, tendo a análise de recair sobre o consumo.

Do cruzamento dos registos sobre importações/exportações do comércio internacional referente às substâncias CFC 11, CFC 12, CFC 113, CFC 114 e CFC 115 e a informação existente no que diz respeito à produção mundial declarada (AFEAS, 2008)<sup>38</sup> e ao consumo mundial (UNEP, 2005), considerou-se que o consumo nacional representa 0.25% da produção mundial, confirmando o peso pouco significativo referido no Relatório do Estado do Ambiente 2003 (IA, 2005).

Com base no valor apresentado por Daly *et al.* (1994) de \$5 USD (preços de 1972) por quilograma de CFC 11 e CFC 12 produzido, tal como no trabalho de Jackson *et al.* (1997), determinou-se o custo equivalente do grupo de CFC por tonelada, uma vez considerada a totalidade da produção para os

<sup>37</sup> Em inglês são designadas por ODS, *Ozone Depleting Substances*.

<sup>38</sup> Uma vez que a informação sobre a produção para CFC 113, CFC 114 e CFC 115 anterior a 1980, apenas é apresentada em termos acumulados, foi necessário estimar a produção mundial para os anos anteriores, utilizando-se para o efeito a correlação entre as restantes substâncias.

restantes compostos desse grupo, CFC 113, CFC 114 e CFC 115, tendo-se obtido um valor unitário de 18.19€/kg (preços constantes, base 2000), actualizado com base no deflator do PIB. Foi também utilizado o consumo acumulado para a determinação dos custos que se apresentam no Anexo 14 – Custo associado à depleção da camada de ozono.

#### 4.2.20 VARIAÇÃO LÍQUIDA DA POSIÇÃO INTERNACIONAL

Conforme definição do BdP (2001), as estatísticas de posição de investimento internacional traduzem as posições da economia face ao exterior, em activos e passivos financeiros no final de um determinado período de tempo. Desse modo, valores negativos simbolizam que parte da formação de capital se baseia em capital estrangeiro, que segundo Daly *et al.* (1994) terá normalmente de ser devolvido no futuro, com juros.

No entanto, o BdP (2001) apenas possui informação sobre a posição de investimento internacional desde 1996. Com base na informação recolhida verifica-se que na linha da crítica apontada por Eisner (1994), nomeadamente sobre o valor actual expresso nas estatísticas e as metodologias de cálculo, uma vez que o valor associado se prende com o custo original e não com o valor de mercado actual, a influência no índice pode ser extremamente significativa.

Nesse sentido, optou-se por considerar apenas a categoria referente ao investimento directo, sendo apresentado no Anexo 15 – Variação líquida da posição internacional, as duas séries referidas.

#### 4.2.21 VARIAÇÃO LÍQUIDA DE CAPITAL

Para Daly *et al.* (1994) e baseando-se no trabalho de Nordhaus e Tobin (1972), a oferta de capital deve crescer de forma a acompanhar a procura de uma população crescente, sendo a manutenção da quantidade de capital um factor de sustentabilidade. No entanto, ao contrário do trabalho referido, os autores decidiram excluir o capital humano, ainda que em termos conceptuais concordassem com a sua inclusão, por considerarem que os cálculos associados se encontram muitas vezes sobrestimados (Daly *et al.*, 1994). Nesse sentido optaram por apresentar apenas o capital fixo.

Em Portugal não existem estatísticas oficiais sobre o stock de capital. No entanto, salienta-se a base de dados de informação macroeconómica da Comissão Europeia, AMECO (2008), onde se pode obter o stock de capital<sup>39</sup>. Complementarmente existem outras fontes (Santos, 1984b; Mateus, 2001), verificando-se que na generalidade os valores não são coincidentes. No entanto, com base nos trabalhos referidos optou-se pelos resultados de Freitas (2005) dada a maior proximidade ao período em análise. Nessa base, foi calculada a diferença anual do stock de capital fixo médio (5 anos) e a necessidade de capital, obtida através da variação média da população activa e o stock de capital fixo médio dos últimos 5 anos, tendo-se obtido a variação líquida de capital. A variação líquida de capital resulta da diferença entre essa variação anual do stock de capital fixo e da necessidade de capital.

---

<sup>39</sup> A começar em 1960.

## 4.3 RESULTADOS

Dada a ausência de informação para a totalidade dos anos, optou-se por apresentar os resultados em dois cenários, um primeiro onde são consideradas todas as categorias para a totalidade do período em análise e um segundo onde, com todas as categorias, se apresenta o índice mas apenas para o período onde a informação é completa.

### 4.3.1 CENÁRIO A - 1950-2006

No Cenário A apresenta-se o IBES considerando apenas as categorias completas para o período em análise, nomeadamente:

- ✓ (+) Despesa de consumo privado afecto da desigualdade de rendimentos
- ✓ (+) Serviços: Trabalho doméstico
- ✓ (+) Serviços: Bens duradouros
- ✓ (+) Melhoria da saúde e educação
- ✓ (-) Despesa privada em bens duradouros
- ✓ (-) Custos de deslocação (pendular)
- ✓ (-) Custos de acidentes
- ✓ (-) Perda de zonas agrícolas
- ✓ (-) Depleção de recursos não renováveis
- ✓ (-) Danos ambientais de longo prazo
- ✓ (-) Custo da depleção da camada de ozono
- ✓ (+/-) Variação líquida de capital

Assim, com base na metodologia apresentada, observa-se a evolução do IBES (cenário A) e do PIB na Figura 4.1 e Figura 4.2, sendo visível o distanciamento dos dois indicadores com início na década de 80, ainda que ambos apresentem uma tendência crescente.

Da análise do IBES por componente (ver Anexo 18 – Cenário A) verifica-se que o peso de cada uma no valor final do índice varia ao longo do tempo, sendo que, não considerando o consumo privado, dado que é nele que o índice se baseia, as categorias que mais pesam em termos acumulados são:

1. Serviços: Trabalho doméstico;
2. Efeitos da desigualdade de distribuição de rendimentos<sup>40</sup>;
3. Depleção dos recursos não renováveis;
4. Serviços: Bens duradouros;
5. Despesa privada em bens duradouros;
6. Danos ambientais de longo prazo.

---

<sup>40</sup> Considerou-se a diferença entre a despesa de consumo privado sem a afectação da desigualdade de rendimentos com a mesma despesa mas tendo aplicado o índice.



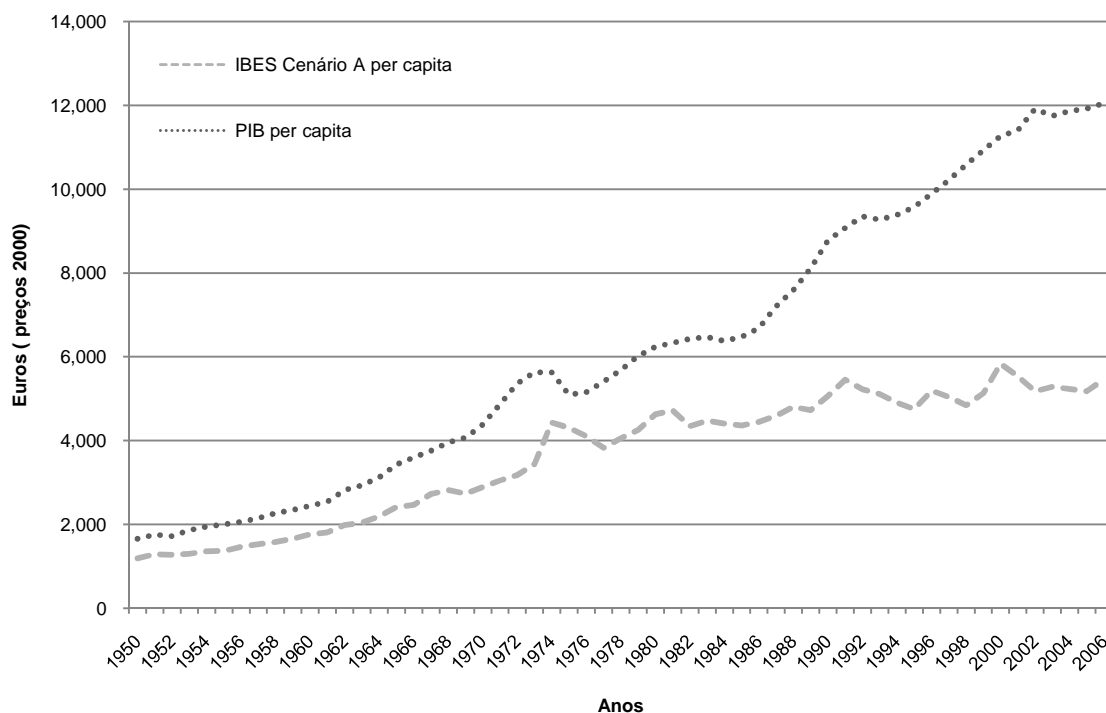


Figura 4.1 – IBES e PIB *per capita* em Portugal (Cenário A, 1950-2006)

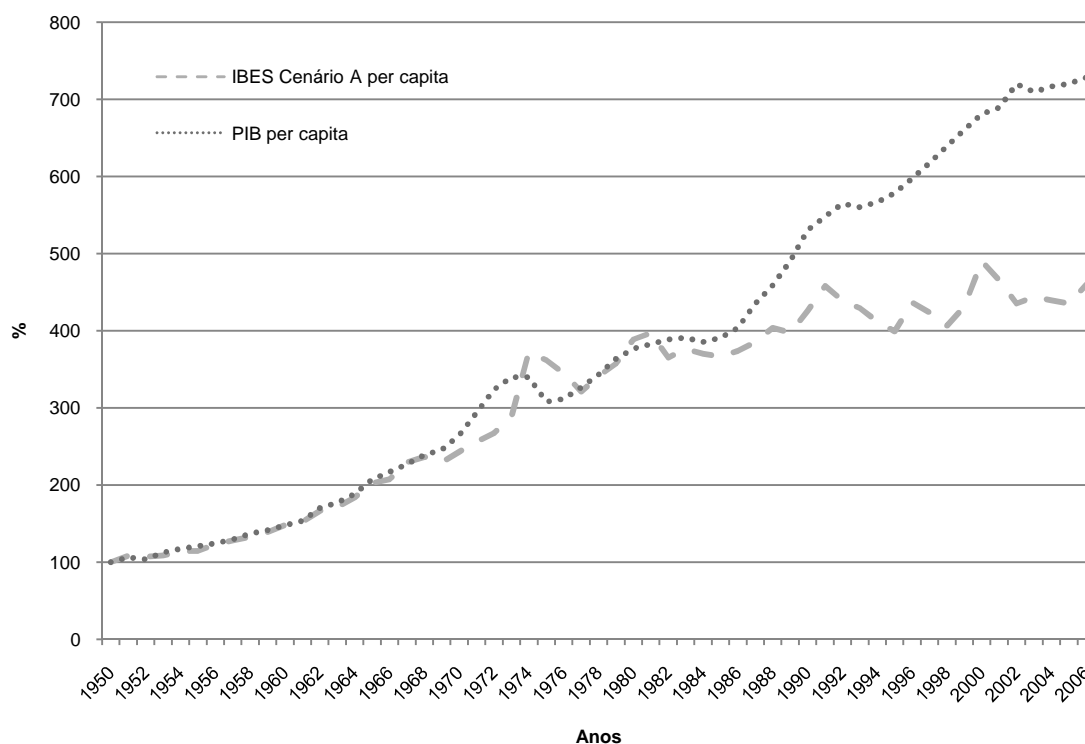


Figura 4.2 – Evolução indexada de IBES e PIB *per capita* em Portugal (Cenário A, 1950-2006)

Com base na análise das figuras acima, complementada com a informação do Quadro 4.2, verifica-se que a fase de menor crescimento do IBES Cenário A é a referente ao período 2000-2006, seguido da década de 80. Pela Figura A.2 (ver Anexo 18 – Cenário A), observa-se que os custos que mais pesam no IBES são os custos associados à depleção de recursos não renováveis e os danos

ambientais de longo prazo<sup>41</sup>, como principais responsáveis pelas fases decrescentes. Nesse sentido, observa-se a existência de uma correlação negativa no período 2000-2006 entre os dois indicadores.

**Quadro 4.2 – Variação anual média do PIB *per capita*, IBES Cenário A *per capita* e correlação**

Período	PIB <i>per capita</i>	IBES A <i>per capita</i>	Correlação (r)
1950 - 1960	4.01%	4.06%	0.984
1960 - 1970	5.88%	5.28%	0.987
1970 - 1980	4.10%	5.27%	0.711
1980 - 1990	3.53%	1.71%	0.795
1990 - 2000	3.05%	2.12%	0.311*
2000 - 2006	1.42%	1.10%	-0.778
<b>1950 - 2006</b>	<b>3.67%</b>	<b>2.94%</b>	<b>0.933</b>

\* Correlação não significativa estatisticamente considerando  $p < 0.05$

#### 4.3.2 CENÁRIO B - 1970-2006

Para o período 1970-2006, apresenta-se na Figura 4.3 e Figura 4.4, o IBES considerando as categorias que por falta de informação não estão incluídas no cenário anterior<sup>42</sup>. Em função da disponibilidade de informação, somaram-se as restantes componentes ao cenário A, tendo-se dividido o cenário B:

- ✓ B1 - Despesa privada com saúde<sup>43</sup>;
- ✓ B2 - Custos com poluição atmosférica;
- ✓ B3 - Custos associados ao ruído;
- ✓ B4 - Custos com poluição da água;
- ✓ B5 - Inclui a variação líquida da posição internacional<sup>44</sup> e se apresentam todas as componentes consideradas.

Deste modo, verifica-se que, com base nos valores obtidos (ver Anexo 19 – Cenário B) e além das componentes identificadas no cenário A, a variação líquida da posição internacional, representada apenas neste âmbito através do investimento directo, possui uma influência significativa no resultado final do indicador.

<sup>41</sup> Não se considera a dedução da despesa em bens duradouros, dado que representa uma operação de forma a evitar dupla contagem, por já estar incluídos os serviços disponibilizados.

<sup>42</sup> De sublinhar que, em relação à versão de Daly *et al.* (1994), não foram incluídos os serviços disponibilizados por bens públicos, custos individuais de controlo de poluição e perda de zonas húmidas.

<sup>43</sup> De relembrar que nesta categoria não foi considerada a despesa com o ensino superior devido à falta de informação.

<sup>44</sup> De reforçar que conforme versão de Daly *et al.* (1994) se deveria incluir a variação líquida da posição internacional, mas face às limitações da informação de base, se optou por considerar apenas a componente relativa ao investimento directo.

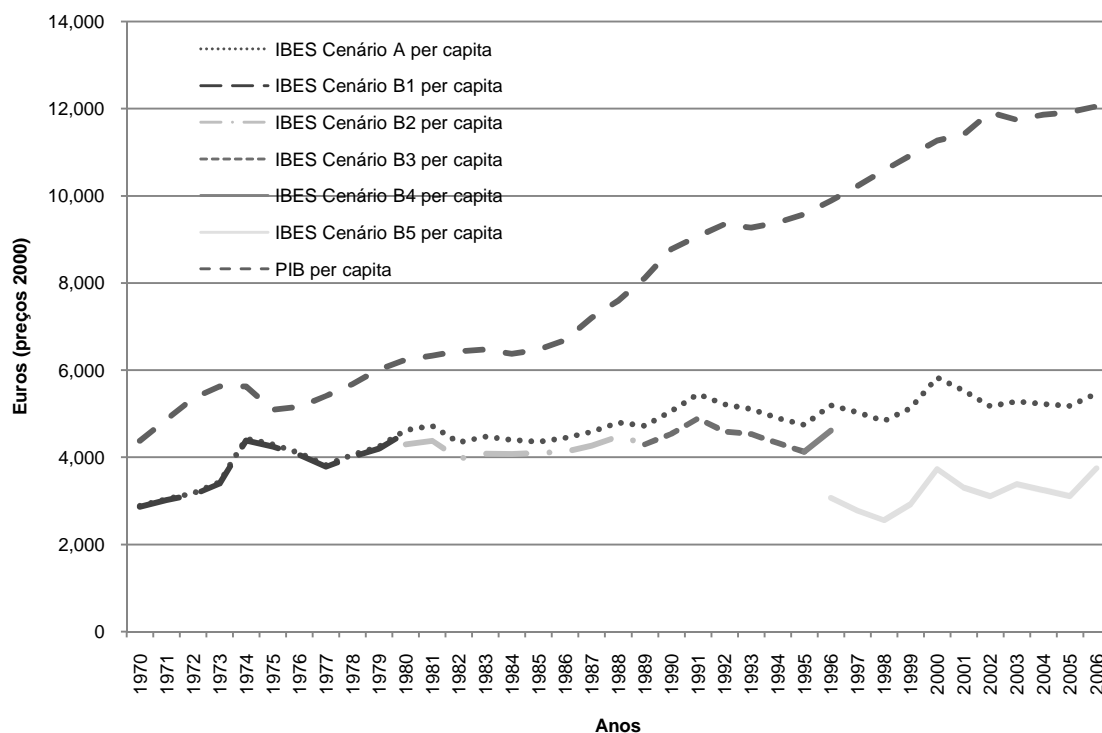


Figura 4.3 – IBES e PIB *per capita* (Cenário B, 1970-2006)

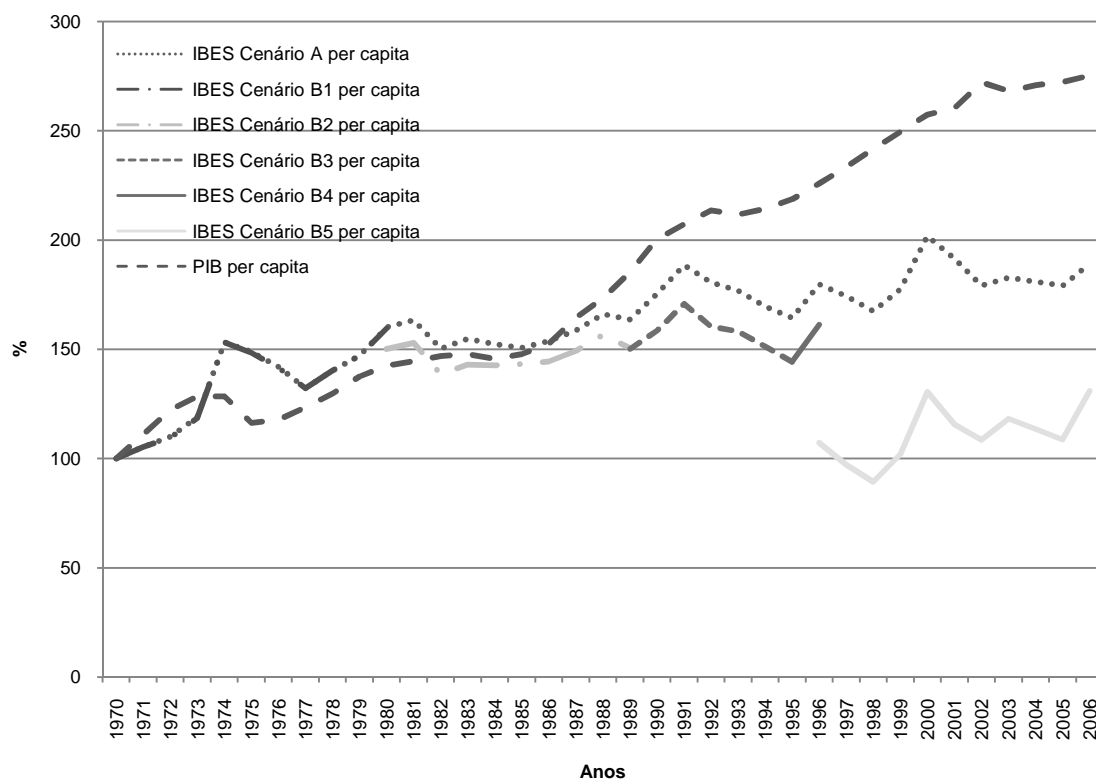


Figura 4.4 – Evolução indexada do IBES e PIB *per capita* (Cenário B, 1970-2006)

No Quadro 4.3 apresenta-se a variação média do PIB e do IBES Cenário B e sua correlação. Como seria de esperar a evolução do IBES é menos acentuada neste cenário, dada a introdução das externalidades não consideradas no Cenário A.

**Quadro 4.3 – Variação média do PIB *per capita* e IBES *per capita***

<b>Cenário B</b>	<b>Período</b>	<b>PIB <i>per capita</i></b>	<b>IBES B <i>per capita</i></b>	<b>Correlação (r)</b>
<b>B1</b>	1970-1980	3.75%	5.18%	0.710
<b>B2</b>	1980-1989	3.01%	0.12%	0.521*
<b>B3</b>	1989-1995	2.83%	-0.52%	-0.032*
<b>B5</b>	1996-2006	2.01%	2.83%	0.582

\* Correlação não significativa estatisticamente considerando  $p < 0.1$ .

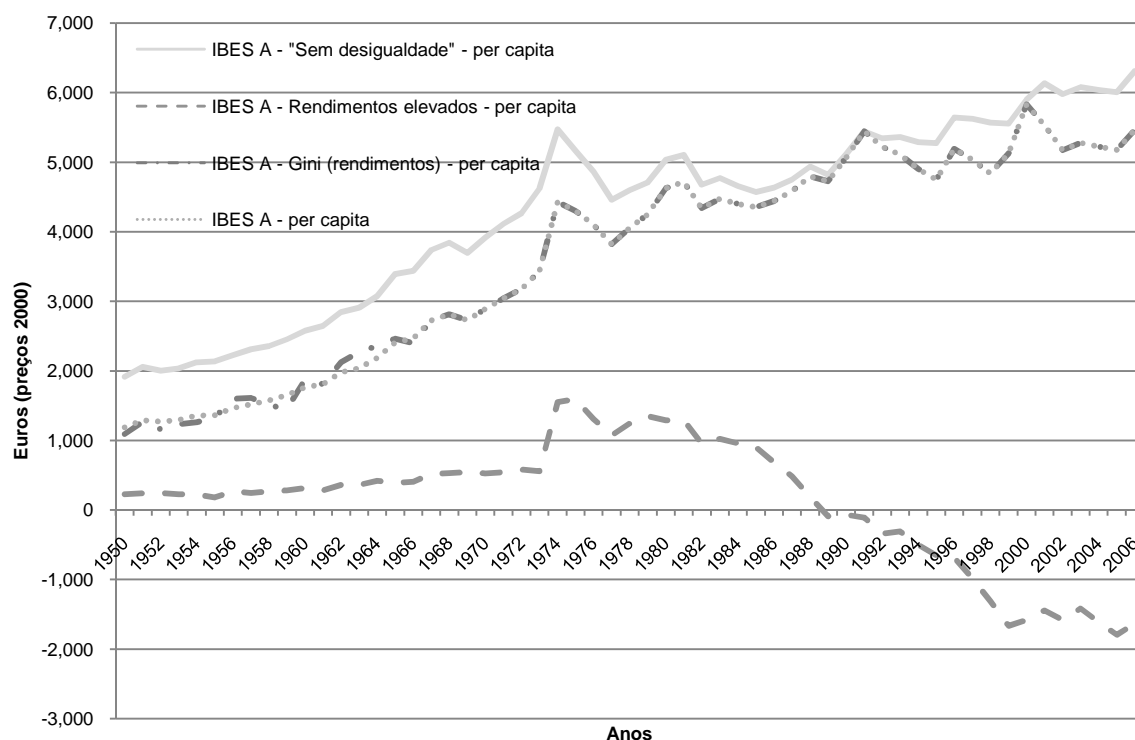
#### 4.3.3 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

De forma a avaliar o efeito que cada uma das categorias referidas tem no IBES, apresenta-se uma análise de sensibilidade, incluindo outros métodos de cálculo, apresentando-se desta forma os resultados com base nessas alterações.

##### Efeito da desigualdade de distribuição de rendimentos

O efeito da desigualdade de distribuição de rendimentos é apresentado na Figura 4.5, podendo-se avaliar o comportamento do IBES com base nos diferentes coeficientes referidos. Nesse sentido pode-se observar o efeito da maior desigualdade de rendimentos do início da série. De igual, forma, confirma-se que o coeficiente relativo aos rendimentos elevados não permite a sua utilização, dada a variabilidade inerente. Com efeito, a opção em se considerar o índice sobre a desigualdade de distribuição de rendimentos, com base no Coeficiente de Gini assumindo um comportamento crescente para os anos em falta, parece não influenciar os valores obtidos, quando comparado com a opção baseada no Coeficiente de Gini na variação dos rendimentos elevados.

Por outro lado, considerando uma distribuição equitativa de rendimentos, isto é, em que não seria necessário uma ponderação do efeito da desigualdade, observa-se que o comportamento do IBES se mantém, ainda que valores superiores pudessem ser obtidos. Na base do enquadramento conceptual do IBES, isto é, que uma menor desigualdade de rendimentos se traduz num aumento de bem-estar para a sociedade, pode-se observar essa perda através da área que resulta da diferença entre IBES “sem desigualdade” e restantes.



**Figura 4.5 – Efeito da distribuição de rendimentos no IBES *per capita* (Cenário A)**

#### Serviços: Trabalho doméstico

O efeito do trabalho doméstico é, a par com a depleção de recursos não renováveis, dos mais significativos no IBES. A dificuldade associada à falta de estudos sobre a valorização do trabalho doméstico e informação de base em Portugal, levou a que se analisassem outros métodos de valoração com diferentes universos.

Na Figura 4.6 apresenta-se além da estimativa demonstrada na metodologia (IBES A), uma série com base no rendimento médio para uma população de homens e mulheres entre os 15 e 69 anos, e outra associada ao método do salário mínimo, mas considerando apenas o universo dos domésticos e mulheres activas. De notar que no caso da primeira abordagem, se trata de uma estimativa que representa entre 120% a 260% os valores obtidos na segunda (ver Anexo 2 – Serviços: trabalho doméstico).

Na série relativa à extrapolação para o universo de domésticos e mulheres activas considerando uma ocupação do tempo superior à utilizada no cálculo do IBES, não se verificam variações significativas. Ainda que reconhecendo o carácter especulativo desta análise, manter-se-á a estimativa apresentada, uma vez que se considera que é aquela que mais se aproxima dos valores referidos na literatura e das referências indicadas para Portugal<sup>45</sup>.

<sup>45</sup> Com efeito, todas as estimativas encontradas para Portugal apresentam valores inferiores aos calculados.

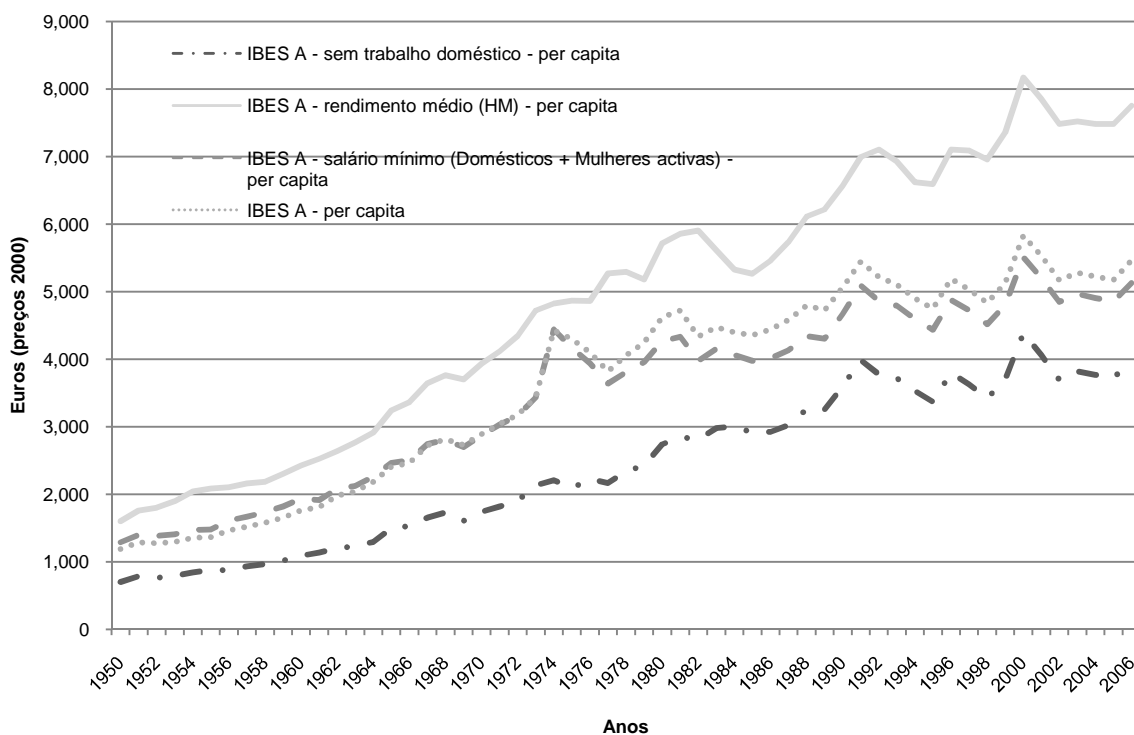
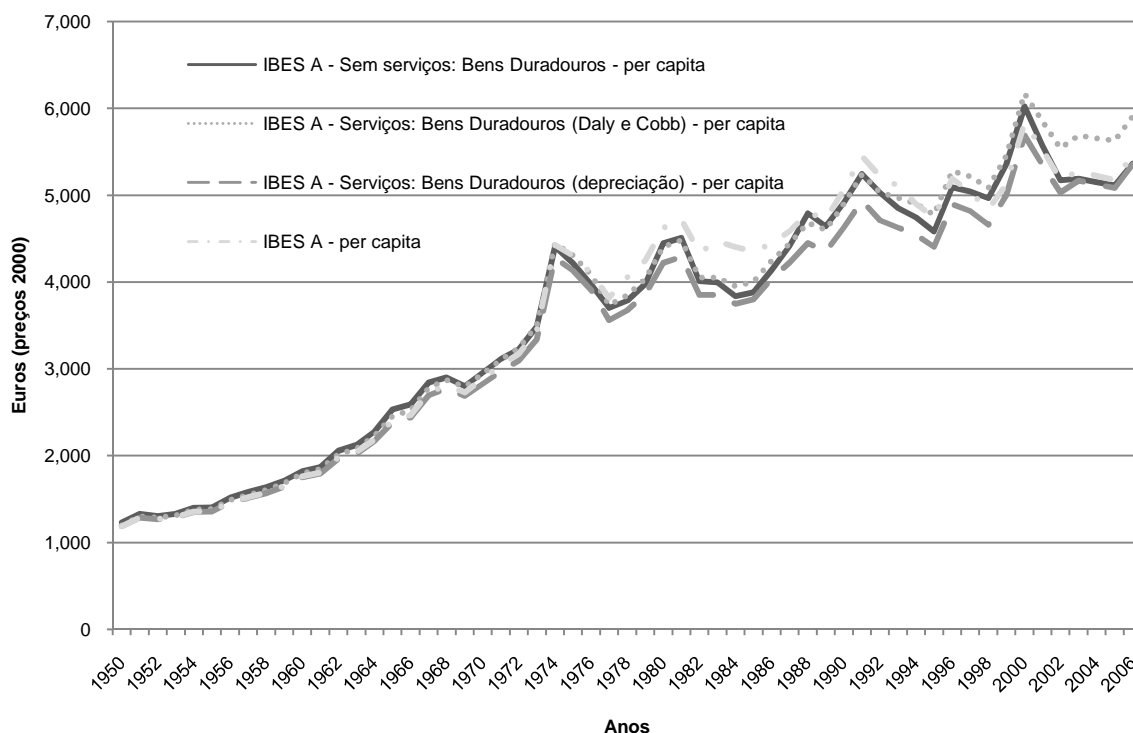


Figura 4.6 – Efeito do trabalho doméstico no IBES *per capita* (Cenário A)

#### Serviços: Bens duradouros

Considerando a estimativa realizada na obtenção da série relativa aos serviços de bens duradouros, nomeadamente as críticas de Eisner (1994) e o método utilizado por Santos (1984a), optou-se por apresentar o IBES considerando cada uma das metodologias referidas, dada a incerteza relacionada com a determinação dos serviços resultantes. Assim considerou-se: 1) Taxa de depreciação acrescida da taxa de juro anual; 2) Referente à metodologia de Daly *et al.* (1994) e 3) Apenas com base na taxa de depreciação implícita resultante do cálculo de stock, como refere Santos (1984a) na sua estimativa.

Conforme se observa pela Figura 4.7, o efeito da utilização de diferentes metodologias não se traduz em alterações significativas no IBES.

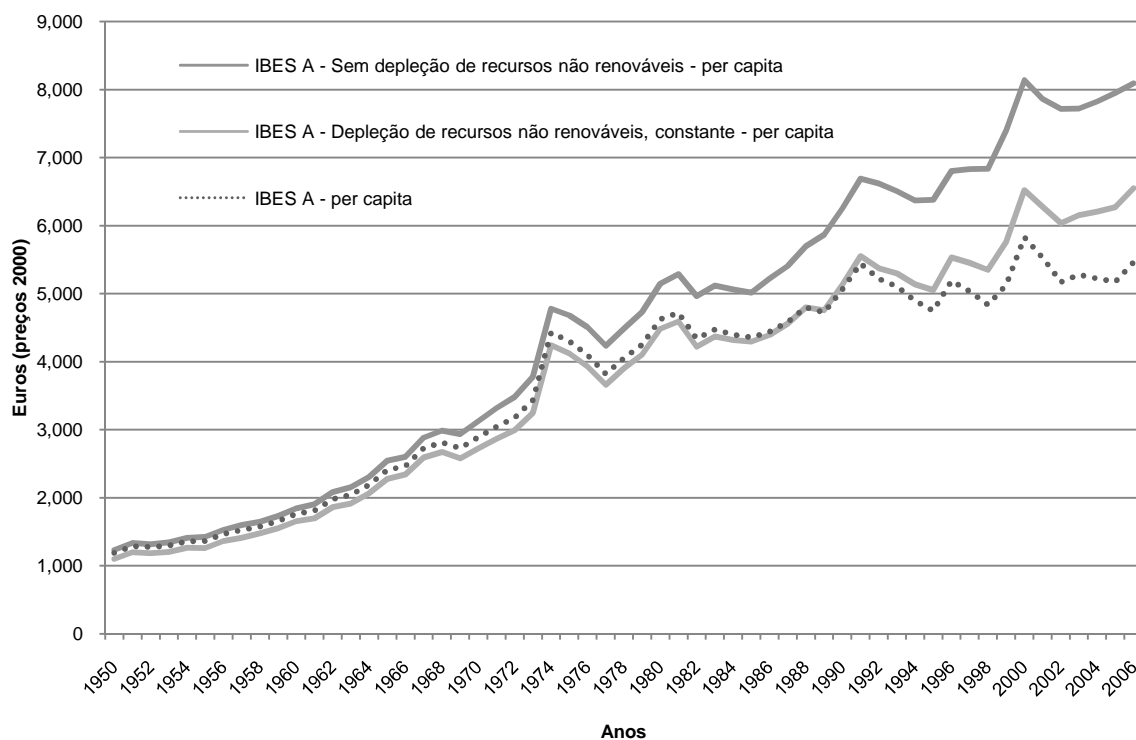


**Figura 4.7 – Efeito dos serviços de bens duradouros no IBES *per capita* (Cenário A)**

#### Depleção de recursos não renováveis

Na Figura 4.8 pode-se observar o efeito da depleção de recursos não renováveis no IBES. Tal como referido anteriormente, trata-se de uma das categorias com mais peso no resultado final, na medida em que comparando as séries apresentadas, se observa que, quando não se considera a depleção de recursos não renováveis, o crescimento do IBES é mais pronunciado.

Da mesma forma e considerando as críticas referidas na literatura sobre o aumento arbitrário do custo de substituição por cada unidade de recurso consumida, apresenta-se uma série em que o custo associado é constante. Nesse caso e como seria de esperar, observa-se uma evolução mais acelerada do IBES ao longo do tempo, ainda que a diferença entre a série adoptada de um aumento de 3% ao ano face à relativa de custos constantes, seja apenas mais pronunciada nos últimos anos.



**Figura 4.8 – Efeito da depleção de recursos não duradouros no IBES *per capita* (Cenário A)**

#### Danos ambientais de longo prazo

A crítica frequentemente encontrada na literatura referente ao cálculo dos danos ambientais de longo prazo, assenta quer no custo, quer no comportamento acumulado desta componente, tal como definido por Daly *et al.* (1994). Sendo apresentado na Figura 4.9, para efeitos da análise de sensibilidade, além de um cenário onde se retirou essa categoria, outro em que foi retirado o comportamento acumulado, sendo apenas considerado o consumo anual de energia primária.

Desse modo, verifica-se que dado o consumo anual de energia primária em Portugal, o efeito no IBES, quando não se considera um custo em termos acumulados, se assemelha ao da série onde essa componente não foi considerada, na medida em que as duas séries são quase coincidentes, o que reforça o efeito acumulado no valor final do IBES.

Verifica-se deste modo que o efeito acumulado nesta componente possui um peso significativo no IBES, que segundo Lawn (2005) pode ser conceptualmente justificado por aquilo que o IBES pretende avaliar, isto é, o bem-estar económico sustentável vivido naquele período e que é função de acções passadas, contrariando dessa forma o argumento associado à dupla contagem de custos (Neumayer, 2000a).



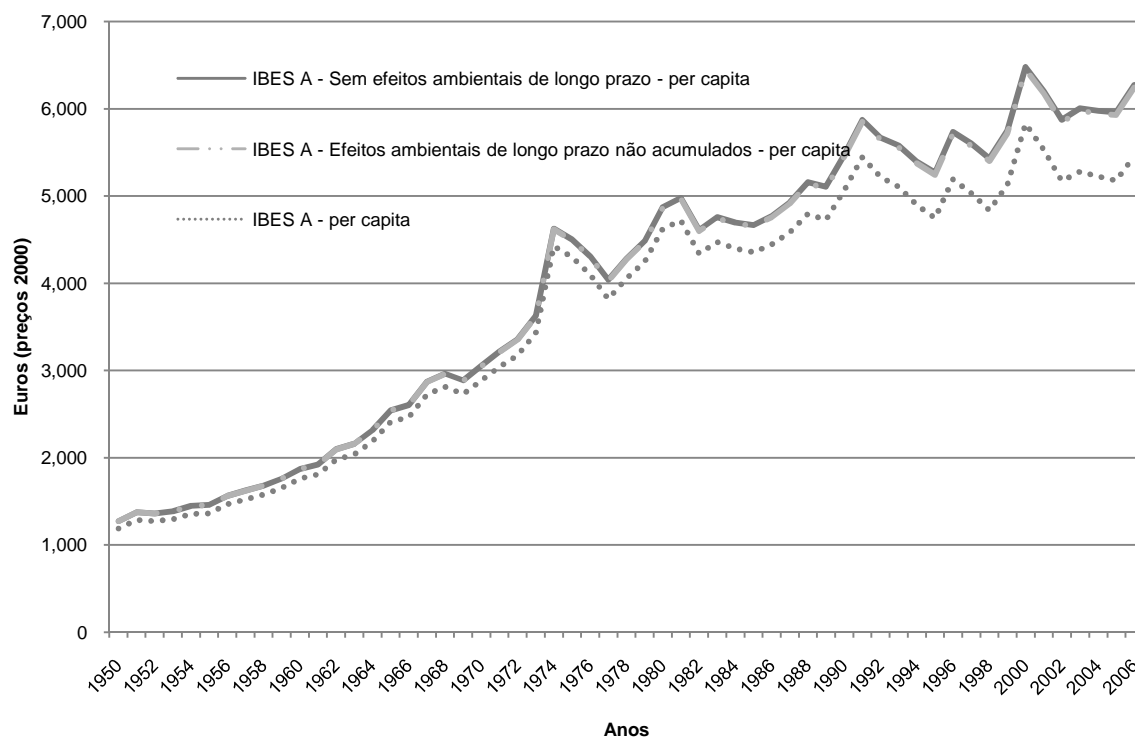


Figura 4.9 – Efeito dos danos ambientais de longo prazo no IBES *per capita* (Cenário A)

#### Variação líquida da posição internacional

Como referido, no presente caso de estudo incluiu-se a variação do investimento directo ao invés da variação líquida da posição internacional, dada a dificuldade em identificar as várias categorias incluídas nas estatísticas recolhidas<sup>46</sup>. Deste modo, verifica-se pela Figura 4.10 que este campo tem um efeito muito significativo no IBES quando considerada a variação líquida da posição internacional, como definido por Daly *et al.* (1994).

Para efeitos de comparação com outros estudos e considerando a variação líquida da posição internacional, tal como no trabalho Daly *et al.* (1994), verifica-se que dada a posição altamente desfavorecida da economia portuguesa, o IBES teria no fim do período em análise valores negativos.

<sup>46</sup> Com base na informação disponibilizada pelo BdP (2001) a categoria, outros investimentos, representa a maior fatia no valor final.

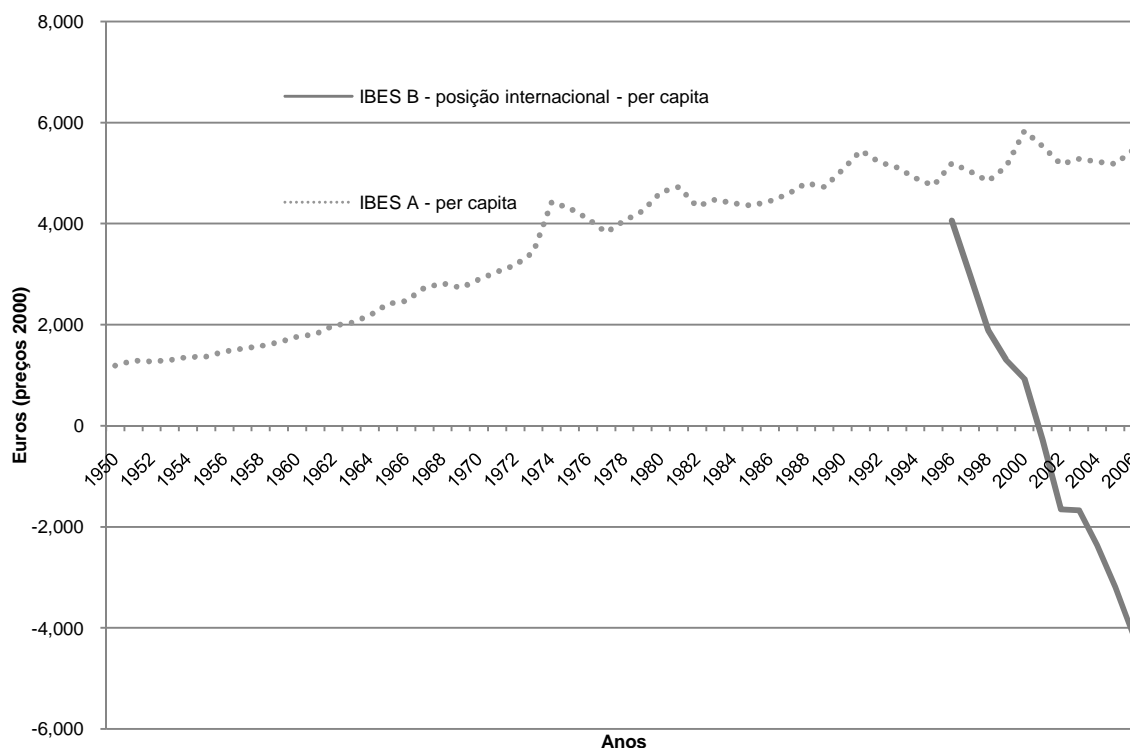


Figura 4.10 – Efeito da variação do investimento directo no IBES *per capita* (Cenário A)

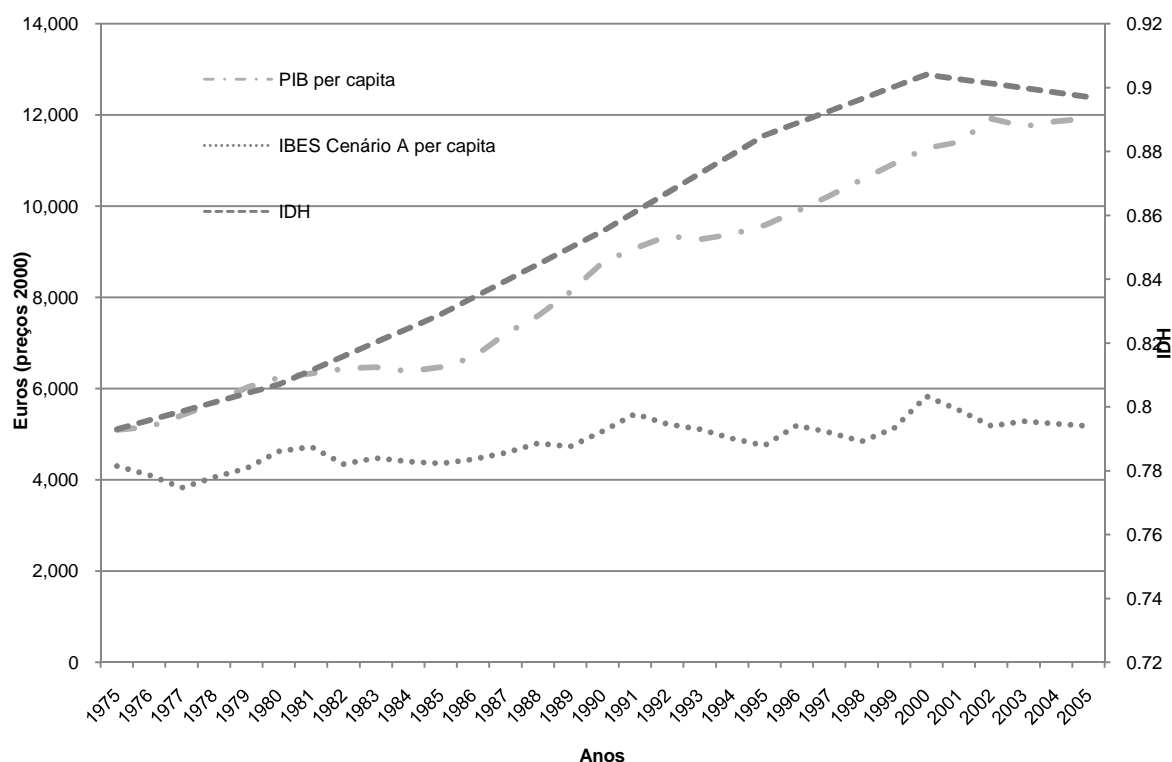
#### 4.3.4 COMPARAÇÃO COM OUTROS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

A possibilidade de comparar a série construída com outros indicadores permite uma avaliação mais ampla e menos limitada face aos resultados obtidos. Desta forma, considerando a Pegada Ecológica, as Poupanças Ajustadas Líquidas e o Índice de Desenvolvimento Humano, construíram-se as figuras que se seguem.

Com base na Figura 4.11, referente ao período 1975-2005, para o qual existe informação, verifica-se uma tendência crescente do IDH<sup>47</sup> (UNDP, 2008) e do PIB *per capita*, que em conjunto com o IBES Cenário A *per capita*, indica que o crescimento desse indicador não reflecte as externalidades consideradas no IBES. De facto, para o período em análise, observando apenas o IDH e o PIB, uma conclusão possível seria que o crescimento económico reforça a teoria de que a economia e o desenvolvimento humano são positivamente correlacionados. A inclusão do IBES nesta análise tornaria os seus resultados questionáveis.

Nesse contexto, é também visível que os dois indicadores, IDH e IBES, podem ser utilizados de forma complementar.

<sup>47</sup> A série construída para o IDH foi obtida com base na interpolação dos valores de 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 e 2005, considerando uma progressão linear entre os anos omissos.



**Figura 4.11 –IDH, IBES Cenário A *per capita* e PIB, *per capita* (1975-2005)**

No Quadro 4.4 apresentam-se as correlações entre os três indicadores referidos anteriormente, podendo-se observar que no período 1975-2005 existe uma correlação razoável entre todos, com especial atenção para o PIB – IDH, o que reforça o alinhamento do IDH com o crescimento económico. Para o IBES Cenário B, não é possível identificar correlações estatisticamente significantes.

**Quadro 4.4 – Correlação entre PIB *per capita*, IBES Cenário A *per capita* e IDH**

Período	PIB - IBES A	PIB - IBES B	PIB – IDH	IBES A - IDH	IBES B – IDH
<b>Cenário A</b>					
1975 - 1985	0.659	-	0.895	0.485*	-
1985 - 1995	0.787	-	0.956	0.602	-
1995 - 2005	0.504*	-	0.814	0,719	-
<b>1975 - 2005</b>	<b>0.875</b>	<b>-</b>	<b>0.981</b>	<b>0.863</b>	<b>-</b>
<b>Cenário B</b>					
1975 - 1980	0.549*	0.559*	0.987	0.454*	-0.464*
1980 - 1989	0.593*	0.521*	0.898	0.314*	0.318*
1989 - 1995	0.218*	-0.032*	0.895	-0.192*	-0.413*
1995 - 2005	0.504*	0.500* <sup>o</sup>	0.814	0.719	0.570* <sup>o</sup>

\* Correlações cujo teste de significância é pouco significativo ( $p < 0.05$ );<sup>o</sup> Considerou-se o período 1996-2006.

Com base na Figura 4.12, para o período 1961-2005, apresenta-se a Pegada Ecológica e Biocapacidade (Global Footprint Network, 2008) em conjunto com o PIB e IBES. Pela sua análise,

especialmente na década de 80 o comportamento dos dois indicadores de sustentabilidade aparentam estar correlacionados, com a tendência crescente da pegada ecológica a corresponder a uma fase de menor crescimento do IBES.

De sublinhar que em todo o período em análise, a pegada ecológica apresenta-se sempre a acima da biocapacidade, o que indica um cenário de insustentabilidade de acordo com esse indicador.

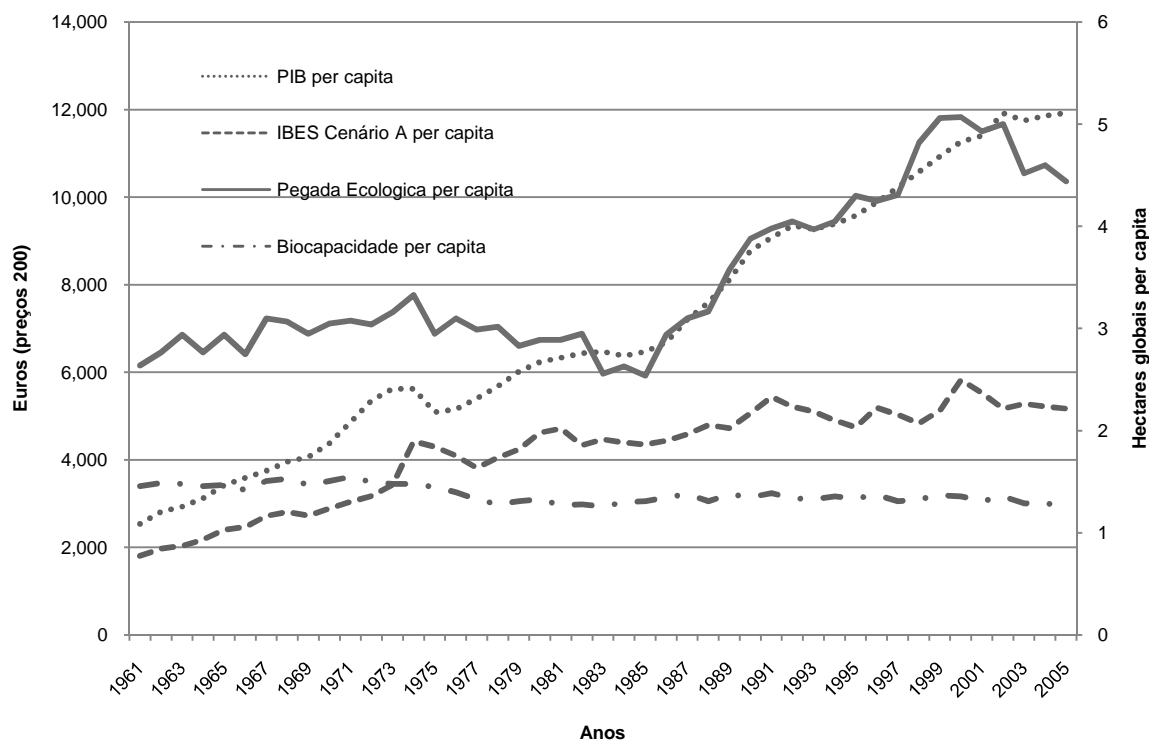


Figura 4.12 – Pegada Ecológica, Biocapacidade e IBES Cenário A *per capita* (1961-2006)

No Quadro 4.5 apresenta-se a correlação entre os diferentes indicadores, sendo de notar a evolução nos períodos apresentados. Com efeito, não considerando o período 1971-1981, observa-se uma elevada correlação no caso do PIB-PE, reforçando a ideia de que o crescimento da economia, em especial para o período posterior à década de 80, se encontra fortemente relacionado com a depleção de recursos.

Quadro 4.5 – Correlação entre PIB *per capita*, IBES *per capita* e PE

Período	PIB - PE	PIB-IBES A	IBES A - PE	IBES B - PE
<b>Cenário A</b>				
1961 - 1971	0.775	0.977	0.831	-
1971 - 1981	-0.431*	0.667	-0.311*	-
1981 - 1991	0.960	0.896	0.882	-
1991 - 2001	0.960	0.433*	0.353*	-
<b>1961 - 2006</b>	<b>0.896</b>	<b>0.899</b>	<b>0.688</b>	<b>-</b>
<b>Cenário B</b>				
1970 - 1980	-0.266*	0.711	-0.189*	-0.187*
1980 - 1989	0.850	0.593*	0.664	0.556*
1989 - 1995	0.952	0.218*	0.094*	-0.151*

Período	PIB - PE	PIB-IBES A	IBES A - PE	IBES B - PE
1995 - 2005	0.481*	0.931	0.491*	0.242* <sup>o</sup>

\* Correlações cujo teste de significância é pouco significativo ( $p < 0.05$ ); <sup>o</sup> Considerando um período entre 1996-2005

Na Figura 4.13 apresentam-se os vários indicadores mas indexados ao primeiro valor de cada série, de forma a se observar a sua evolução ao longo do tempo. Como se pode observar pela Pegada Ecológica, confirma-se o aumento significativo na segunda metade dos anos oitenta que se encontra correlacionado com o aumento do IBES, assim como com o PIB, o que reforça um crescimento do bem-estar baseado na delapidação de recursos. Com efeito, as lacunas de informação em algumas das componentes com carácter negativo, nomeadamente custos associados com a poluição, poderão explicar a incapacidade do IBES em reflectir o comportamento observado pela evolução da PE.

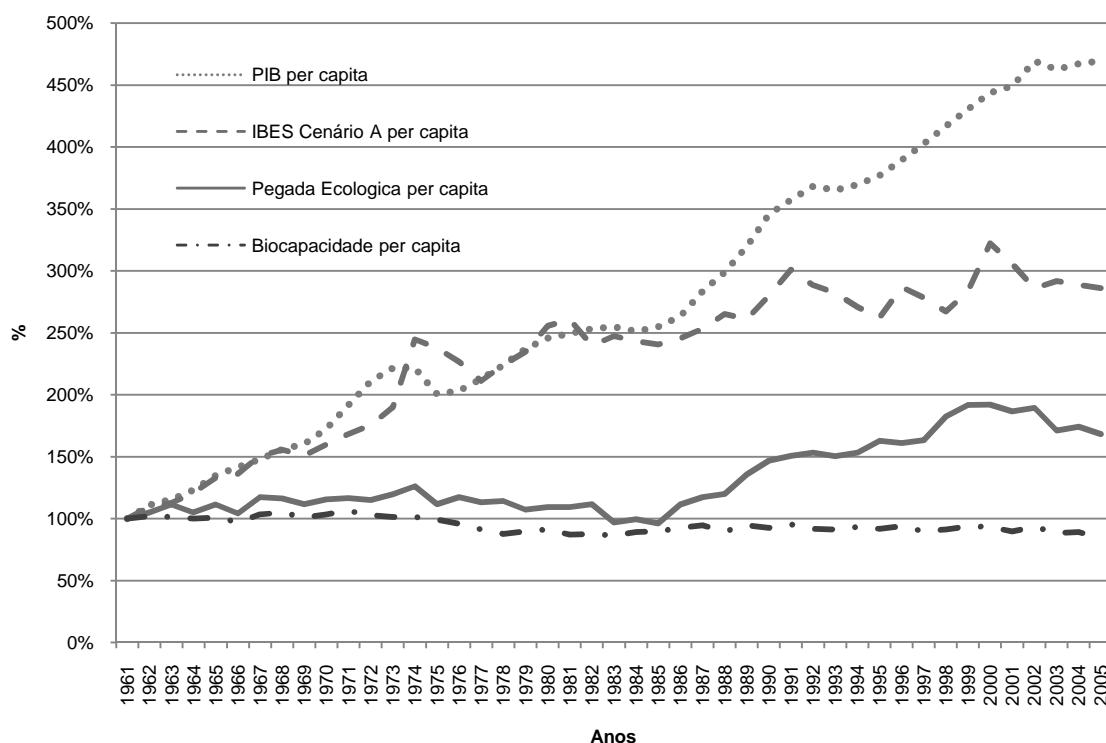


Figura 4.13 – Evolução indexada da Pegada Ecológica, Biocapacidade e IBES Cenário A (1961-2006)

Na Figura 4.14, considerando o período 1971-2006, as poupanças ajustadas líquidas (World Bank, 2008), apresentam uma tendência decrescente, ainda que oscilante. Do cruzamento com o IBES observa-se uma tendência de insustentabilidade, sendo que segundo a literatura, apenas valores negativos das poupanças ajustadas líquidas representam um declínio na riqueza total.

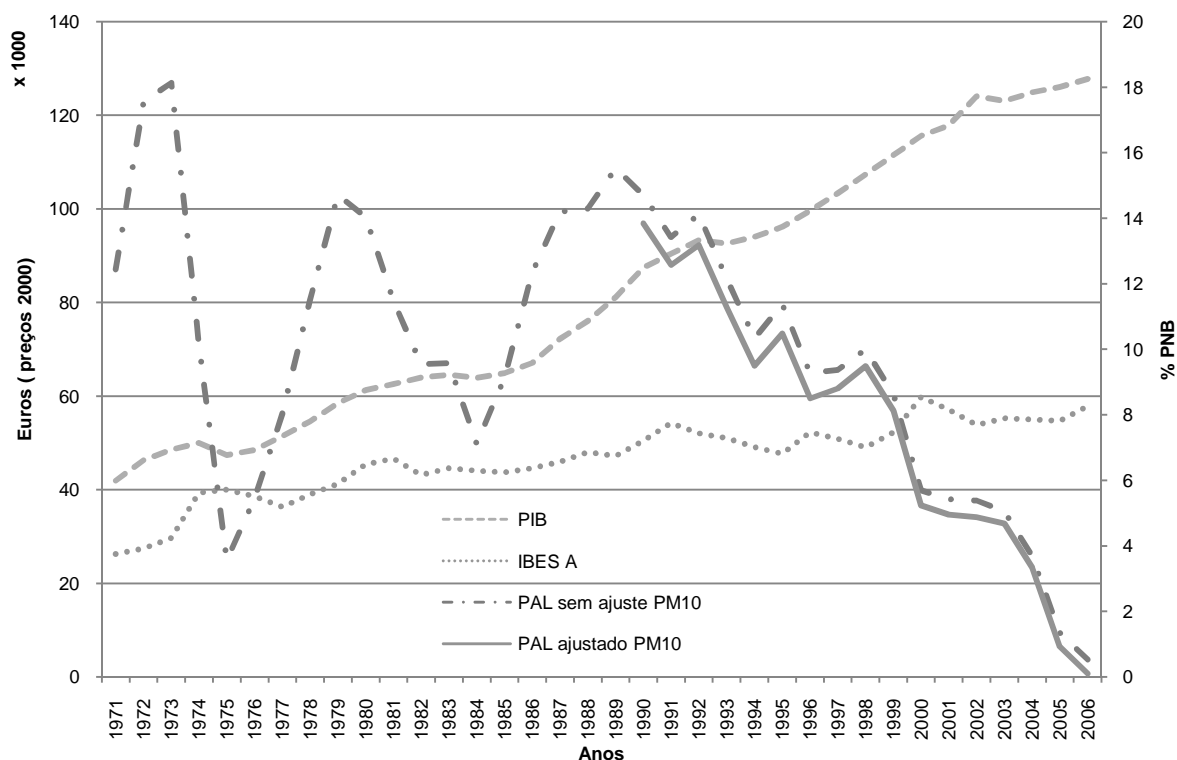


Figura 4.14 – PAL, PIB e IBES (1971-2006)

O coeficiente de correlação,  $r$ , apresenta-se no Quadro 4.6, onde se pode observar uma forte correlação negativa nos últimos 12 anos (cenário B), entre o PIB e as PAL. Para um período mais extenso, 1971-2006, a correlação é moderada a fraca. Na perspectiva do IBES, observa-se também uma correlação negativa.

Quadro 4.6 – Correlação entre PAL sem ajuste de PM10 e PIB e IBES

Período	PIB - PAL sem PM10	IBES A – PAL sem PM10	IBES B - PAL sem PM10
<b>Cenário A</b>			
1971 - 1981	0.131*	-0.371*	-
1981 - 1991	0.754	0.638	-
1991 - 2001	-0.916	-0.579*	-
<b>1971 - 2006</b>	<b>-0.522</b>	<b>-0.484</b>	-
<b>Cenário B</b>			
1971 - 1980	0.158*	-0.415*	-0.415*
1980 - 1989	0.664	0.779	0.735
1989 - 1995	-0.813	0.111*	0.293*
<b>1995 - 2006</b>	<b>-0.929</b>	<b>-0.773</b>	<b>-0.778<sup>o</sup></b>

\* Correlações cujo teste de significância é pouco significativo considerando  $p < 0.05$ ; <sup>o</sup> Considerando um período entre 1996-2005.

Na Figura 4.15, apresenta-se a evolução indexada da PAL sem ajuste PM10, PIB e IBES (cenário A), podendo-se observar o decrescimento do primeiro indicador em relação aos restantes.

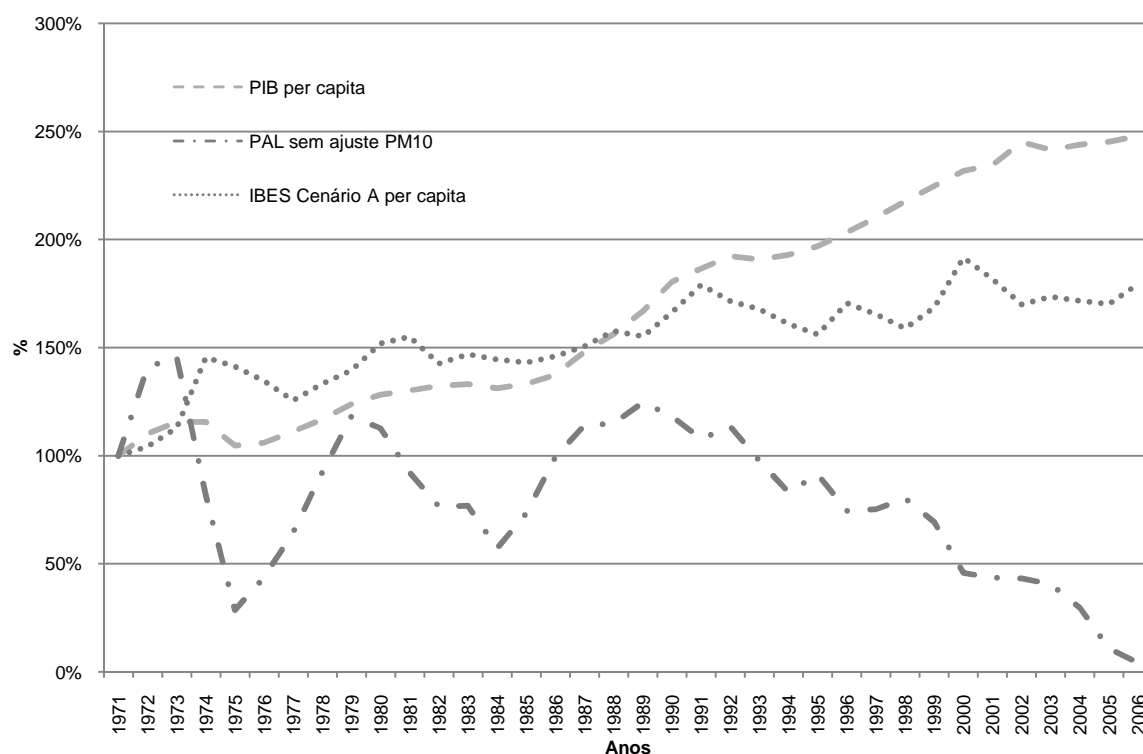


Figura 4.15 – Evolução indexada das PAL sem ajuste PM10, PIB e IBES (1971-2006)

No Quadro 4.7, em que se apresenta a correlação com as PAL ajustadas com PM10, verifica-se também uma correlação negativa razoável com o IBES, assim como com o PIB, reforçando dessa forma o cenário de insustentabilidade.

Quadro 4.7 – Correlação entre PAL ajustado com PM10, PIB e IBES

Período	PIB - PAL com PM10	IBES A – PAL com PM10	IBES B - PAL com PM10
<b>Cenário A</b>			
<b>1990 - 2000</b>	-0.888	-0.449*	-
<b>1990 - 2006</b>	<u>-0.952</u>	<u>-0.674</u>	-
<b>Cenário B</b>			
<b>1990 - 1995</b>	-0.758*	0.609*	0.623*
<b>1995 - 2006</b>	-0.919	-0.768	-0.779 <sup>o</sup>

\* Correlações cujo teste de significância é pouco significativo considerando  $p < 0.05$ ; <sup>o</sup> Considerando um período entre 1996-2005.

Na Figura 4.16 apresenta-se a indexação ao ano de 1990, de forma a se avaliar a evolução das PAL com ajuste PM10. Nesse contexto, é possível observar o crescimento negativo das PAL, com e sem ajuste assim, indicando inclusivamente o comportamento quase idêntico no que respeita à variação nesse período.

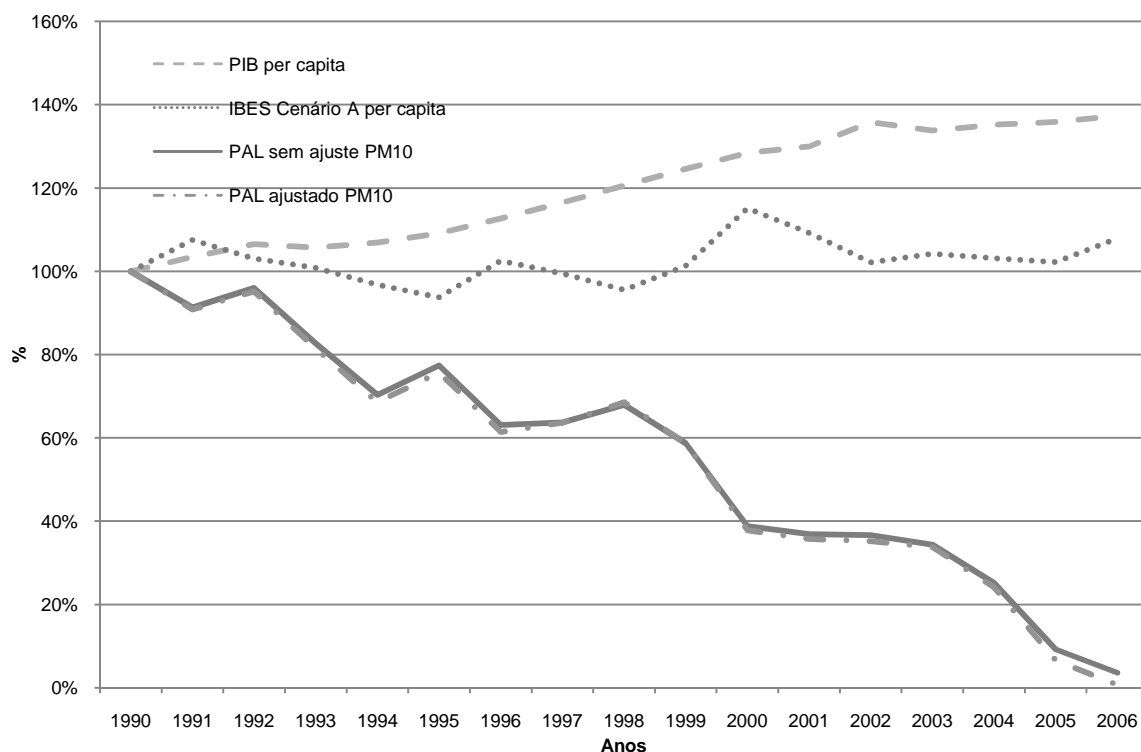


Figura 4.16 – Evolução indexada das PAL, PIB e IBES (1990-2006)

## 4.4 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Dada a amplitude da definição de sustentabilidade e considerando o bem-estar como uma dimensão representativa para esse efeito, a aplicação do IBES, tal como apresentado e referido por Daly *et al.* (1994), dificilmente estará a salvo de críticas, face aos pressupostos que estão na sua base, nomeadamente o que se refere à definição de despesas defensivas e a dificuldade inerente em quantificá-las. O presente exercício não é excepção, devido aos diversos pressupostos admitidos no âmbito da aplicação do IBES a Portugal, ainda que algumas das componentes não pudessem ser aplicadas dada a falta de informação.

Assim e como resultado deste exercício, pode-se referir que o IBES para Portugal entre 1950 a 2006, apresenta um comportamento na generalidade crescente, com períodos de alguma oscilação, vindo a reduzir a taxa de crescimento ao longo do tempo, de forma que se observa uma divergência no crescimento do PIB e o do IBES.

O peso de algumas categorias, como a depleção de recursos não renováveis, pode introduzir variações significativas nos resultados, mas que em todo o caso não alteram o quadro geral do afastamento gradual do IBES com o crescimento da economia. Sendo que nesse contexto se deva realçar as limitações associadas à valoração económica, que podem ser colmatadas com a aplicação de outros indicadores. A variação do investimento internacional é uma categoria que se verificou significativa, não tendo sido utilizada tal como no estudo de Daly *et al.* (1994).



A comparação do IBES com outros indicadores é um reflexo da dificuldade inerente em captar as várias faces da sustentabilidade e do desenvolvimento humano. Nesse contexto os resultados obtidos, parecem sugerir diferentes conclusões, com o IDH a crescer e a apresentar uma forte correlação positiva com o PIB, evidenciando a evolução do País nos últimos 50 anos, corroborando dessa forma a teoria do crescimento económico, como premissa ao desenvolvimento, ainda que ao nível do bem-estar essa evolução seja menos pronunciada, resultado de uma correlação menos forte com o IBES. Avaliando a PE, verifica-se uma correlação forte com o PIB, mas mais reduzida com o IBES, indicando que o crescimento da economia se tem realizado em parte à custa da depleção dos recursos. Considerando também o capital natural, reforça-se o peso que o crescimento da economia tem vindo a exercer ao longo do tempo, com o aumento do bem-estar económico a não traduzir os custos ambientais, apresentando uma correlação negativa razoável a forte com as PAL, indicando o carácter conservador considerado nas externalidades ambientais.

Ainda assim e retomando as questões colocadas inicialmente, tem-se:

- 1) A evolução do bem-estar em Portugal tem acompanhado o crescimento económico?

Considerando o IDH e o IBES para o período em análise, verifica-se globalmente um aumento do bem-estar segundo esses dois indicadores, ainda que com comportamentos distintos. Com efeito, o IDH apresenta um comportamento que acompanha o crescimento económico, sendo que para o efeito contribui o facto de esse indicador ser função dos rendimentos. Considerando o IBES e embora o seu comportamento crescente, verifica-se um afastamento gradual que poderá ser actualmente divergente, uma vez consideradas outras componentes ignoradas neste trabalho por falta de dados.

- 2) O crescimento da economia em Portugal encontra-se positivamente correlacionado com diferentes indicadores de sustentabilidade?

Da aplicação do IBES, PE e PAL para o período em análise, verifica-se que em termos gerais o crescimento da economia apresenta uma tendência divergente com esses indicadores, sendo mais pronunciada nos últimos anos. Com efeito, ainda que se observe uma correlação positiva com o IBES, o mesmo efeito com a PE tem um significado oposto uma vez que reflecte uma maior pressão no capital natural, reforçada com a correlação negativa com a PAL.

- 3) É possível encontrar pontos divergentes entre o crescimento da economia e desenvolvimento?

Considerando o IDH, verifica-se que nos últimos anos analisados, há uma divergência com o crescimento económico, ainda que os anos com informação sejam reduzidos de modo a que se possa identificar uma tendência. Para o IBES, existem também pontos divergentes, ainda que a conclusão seja de uma correlação positiva com o PIB.

## 5 CONCLUSÃO

Ainda que a utilização errada do PIB como indicador de bem-estar possa ser imputada a decisores, o papel dos economistas não foi inocente nessa interpretação (Neumayer, 1999), sendo que o modelo de crescimento económico relegou para segundo plano a correcta definição de bem-estar, isto é, sabe-se que não se mede o bem-estar pelo PIB mas o facto de ser um objectivo político faz com que na prática seja usado como tal. Em larga medida as consequências do modelo de desenvolvimento associado ao crescimento da economia num mundo “cheio”, põem em causa a forma como esse crescimento se reflecte na qualidade de vida das populações e se esse modelo se poderá manter no futuro.

Com base no que foi apresentado e para o período em análise, fica patente o afastamento do crescimento económico em relação ao bem-estar, ainda que ambos apresentem uma tendência crescente para o período em análise. Nesse contexto e embora não se tenha confirmado a hipótese colocada, no sentido de corroborar a teoria de Max-Neef (1995) sobre o limiar, considera-se que a integração com outros indicadores sugere que os custos imputados à sociedade poderão ser hoje mais elevados que os benefícios gerados pelo próprio crescimento económico.

O forte peso da posição de investimento internacional no bem-estar económico, ainda que não considerado para efeitos do presente exercício na sua totalidade, poderá implicar um aumento das externalidades devido à necessidade de se acelerar ainda mais o crescimento da economia, de modo a cobrir o investimento internacional realizado em Portugal. As consequências dessa política de crescimento acelerado poderão fazer disparar a deslocalização no espaço e no tempo das externalidades, nomeadamente através do consequente aumento da depleção dos recursos não renováveis e dos danos ambientais a longo prazo, respectivamente.

A dificuldade inerente no processo de valoração económica associada à necessidade de indicadores representativos de sustentabilidade deve ser colmatada com a utilização de uma bateria de indicadores físicos, no sentido de reduzir a actividade económica a uma escala sustentável. Com efeito, a integração de indicadores físicos, ainda que limitada às diferentes perspectivas de análise, permite uma ligação com os efeitos da actividade económica.

## 6 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Uma das limitações associadas a este trabalho baseia-se na falta de informação e estudos sobre o estado do capital natural em Portugal (como por exemplo: efeitos da erosão na produtividade agrícola a nível nacional, inventários de zonas húmidas, evolução da ocupação do solo). Com efeito, a falta de informação sobre o estado dos recursos não permite uma avaliação rigorosa da sustentabilidade no contexto português, uma vez que não se está a contabilizar/inventariar de forma sistemática o stock existente de recursos. Cumulativamente, há também a acrescentar a ausência de estudos sobre a valoração económica do capital natural nacional, ainda que os esforços nesse sentido não devam perder de vista as limitações referidas.

Por outro lado, as dificuldades associadas à relação entre produtores/exportadores de resíduos e consumidores/importadores de recursos permanecem como uma limitação à avaliação de sustentabilidade. Uma das adaptações na aplicação do IBES a Portugal foi a necessidade em se considerar a importação/consumo de bens em vez de dados associados à exportação/produção, uma vez que o País ou não possui recursos (por exemplo: combustíveis fósseis) ou importa alguns produtos manufacturados com efeitos nocivos no ambiente (por exemplo: CFC's). Por esse motivo, a importação/exportação de bens e os impactos resultantes devem ser devidamente contabilizados, uma vez que os limites ao crescimento económico permanecem, ainda que fisicamente possam estar menos visíveis, dada a relação “indirecta” das economias mais avançadas com o capital natural.

A terciarização da economia associada ao comércio internacional e à suposta desmaterialização, são temas complexos, que devem ser analisados tendo em vista a avaliação da balança ecológica comercial. Uma análise baseada no fluxo de materiais e energia, pode funcionar nesse sentido.

Na base da linha defendida por Lawn (2003) sobre a necessidade de se estabelecerem técnicas de valoração robustas e consistentes no cálculo do IBES, verificou-se que em algumas componentes da aplicação ao caso português, existe a necessidade de se consolidar os métodos de forma a afirmar o IBES como indicador de sustentabilidade de referência, sendo que numa eventual reaplicação do IBES a Portugal poderão ser utilizados outros métodos de valoração entretanto consolidados.

Nesse sentido, a par dos métodos e numa perspectiva de bem-estar, poder-se-á também referir como trabalho futuro o acrescentar de componentes não incluídas neste trabalho mas apresentadas na aplicação de IBES a outros países, como por exemplo: a perda de florestas, a perda de tempo de lazer, custo de crime, incluir serviços disponibilizados por bens públicos.

## BIBLIOGRAFIA

- AFEAS. (2008). "Annual Fluorocarbon Production Reported (metric tons)." 29-Apr-08. Acedido 12-11-08, de <http://www.afeas.org>.
- AFN. (2009). "Inquérito Florestal Nacional." Acedido 11/02/09, de <http://www.afn.min-agricultura.pt/portal/ifn>.
- Afonso, Ó. e Á. Aguiar (2005). A internacionalização da economia. História económica de Portugal (1700-2000), vol III. P. Lains e Á. F. d. Silva. Lisboa, ICS. **Volume III - O século XX**.
- Aguiar, Á. e M. M. F. Martins (2005). A indústria. História económica de Portugal (1700-2000), vol III. P. Lains e Á. F. d. Silva. Lisboa, ICS. **Volume III - O século XX**.
- Alvaredo, F. (2008) "Top Incomes and Earnings in Portugal 1936-2004." Working Paper nº2008 -17.
- Amaral, L. (2005). O trabalho. História económica de Portugal (1700-2000), vol III. P. Lains e Á. F. d. Silva. Lisboa, ICS. **Volume III - O século XX**.
- AMECO. (2008, 23 October 2008). "Annual Macro-Economic Database." Acedido 13-11-2008, de [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/db\\_indicators/db\\_indicators8646\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/db_indicators8646_en.htm).
- Arsenio, E., A. L. Bristow, *et al.* (2000). An innovative stated preference computer survey model for valuing noise impacts from road traffic. European Transport Conference 2000.
- Atkinson, G. (1995) "Measuring Sustainable Economic Welfare: A Critique of the UK ISEW." Working Paper GEC 95-08.
- Ayres, R., B. Castaneda, *et al.* (1996). Natural Capital, Human Capital, and Sustainable Economic Growth. Assessing the Role of Human and Natural Capital in Economic Production, Boston University, Center for Energy and Environmental Studies.
- Bakker, M. M., G. Govers, *et al.* (2004). "The crop productivity-erosion relationship: an analysis based on experimental work." Catena **57**(1): 55-76.
- Barreto, A. (1995). "Portugal na periferia do centro: mudança social, 1960 a 1995." Análise Social **XXX**(134): 15.
- Barreto, A. (2000a). Portugal Social 1960-1999, ICS-UL.
- Barreto, A., Ed. (2000b). A situação social em Portugal 1960-1999. Lisboa, ICS.
- Barros, H. d. (1943). O Método analítico de Avaliação da Propriedade Rural. Lisboa, Ministério da Economia Direcção Geral dos Serviços Agrícolas.
- Batista, D., C. Martins, *et al.* (1997). Estimates for Portugal's GDP, 1910-1958, Bank of Portugal European University Institute.
- BdP. (2001). "Estatísticas gerais." Acedido 11-12-2008, de <http://apl1.bportugal.pt>.
- Bernardo, F. (1994). Determinação dos custos dos acidentes rodoviários: Metodologias, sua aplicabilidade ao caso português. Lisboa, IST. **Dissertação para a obtenção do grau de mestre em transportes**.
- Bickel, P., R. Friedrich, *et al.* (2006). Proposal for Harmonised Guidelines. HEATCO - Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment.
- Bleys, B. (2008). "Proposed changes to the index of sustainable economic welfare: An application to Belgium." Ecological Economics **64**(4): 741-751.
- Boulding, K. E. (1966). "The Economics of the Coming Spaceship Earth." Environmental Quality in a Growing Economy: 3-14.
- Bringezu, S., H. Schutz, *et al.* (2004). "International comparison of resource use and its relation to economic growth - The development of total material requirement, direct material inputs and hidden flows and the structure of TMR." Ecological Economics **51**(1-2): 97-124.
- Bussola, D. (2005). A "modernização" dos lares lisboetas. Consumo de energia e electrodomésticos na Lisboa de após guerra (1947-1975). Lisboa, ISCTE. **Mestre em História Social Moderna e Contemporânea**.
- Caetano, M., H. Carrão, *et al.* (2005). Alterações da ocupação do solo em Portugal Continental: 1985 - 2000. Lisboa, Instituto do Ambiente.
- Cardoso, M. (2007). Cabo Verde e S Tomé e Príncipe - Educação e infra-estruturas como factores de desenvolvimento, Edições Afrontamento.
- Carreira, H. M. (1996). As Políticas Sociais em Portugal. A Situação Social em Portugal, 1960-1995. A. Barreto. Lisboa, ICS. 1.
- Castaneda, B. E. (1999). "An index of sustainable economic welfare (ISEW) for Chile." Ecological Economics **28**(2): 231-244.
- Chegrani, P. (2007). Analyse coûts-avantages de l'atteinte du bon état du Gardon aval. Collection « Études et synthèses » de la Direction des Études Économiques et de l'Évaluation Environnementale (D4E). Paris, Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables.
- Chiesura, A. e R. de Groot (2003). "Critical natural capital: a socio-cultural perspective." Ecological Economics **44**(2-3): 219-231.

- Cleveland, C. e P. Saundry. (2008). "Ten fundamental principles of net energy." Encyclopedia of Earth, 2009, de [http://www.eoearth.org/article/Ten\\_fundamental\\_principles\\_of\\_net\\_energy](http://www.eoearth.org/article/Ten_fundamental_principles_of_net_energy).
- Cleveland, C. J. (2008, April 16, 2008). "Energy return on investment (EROI)." Encyclopedia of Earth Cutler J. Cleveland. 2008, de [http://www.eoearth.org/article/Energy\\_return\\_on\\_investment\\_\(EROI\)](http://www.eoearth.org/article/Energy_return_on_investment_(EROI)).
- Cleveland, C. J. e M. Ruth (1999). "Indicators of Dematerialization and the Materials Intensity of Use." Industrial Ecology 2(3): 36.
- Cobb, C. W., J. B. Cobb, *et al.* (1994). The green national product : a proposed index of sustainable economic welfare. Lanham [Mankato, MN], University Press of America; Human Economy Center.
- Coelho, C. (2006). Portugal. Soil Erosion in Europe. J. Boardman e J. Poesen, Wiley.
- Common, M. (2003). Monetary Valuation. Internet Encyclopaedia of Ecological Economics, International Society for Ecological Economics
- Costanza, R. e H. E. Daly (1997). Natural Capital and Sustainable Development. Development of Ecological Economics. R. Costanza e C. Cleveland, Edward Elgar Publishing Limited.
- Costanza, R., S. C. Farber, *et al.* (1989). "Valuation and management of wetland ecosystems." Ecological Economics 1: 27.
- Costanza, R., B. Fisher, *et al.* (2008). "An Integrative Approach to Quality of Life Measurement, Research, and Policy." 2009, de <http://sapiens.revues.org/index169.html>.
- Coucelo, C., C. Passos, *et al.* (2006). Exposição da População a Ruído Ambiente. Amadora, Instituto do Ambiente.
- Daly, H. (1992). "Allocation, distribution and scale: towards an economics that is efficient, just, and sustainable." Ecological Economics 6: 185-193.
- Daly, H. e J. Farley (2006). "Natural capital: The limiting factor - A reply to Aronson, Blignaut, Milton and Clewell." Ecological Engineering 28: 5.
- Daly, H. E. (1980). "The Economic-Thought of Soddy, Frederick." History of Political Economy 12(4): 469-488.
- Daly, H. E. (1996). Beyond growth : the economics of sustainable development. Boston, Beacon Press.
- Daly, H. E., J. B. Cobb, *et al.* (1989). For the common good : redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future. Boston, Beacon Press.
- Daly, H. E., J. B. Cobb, *et al.* (1994). For the common good : redirecting the economy toward community, the environment, and a sustainable future. Boston, Beacon Press.
- Daly, H. E. e J. C. Farley (2004). Ecological economics : principles and applications. Washington, Island Press.
- Desai, M. (1991). "Human-Development - Concepts and Measurement." European Economic Review 35(2-3): 350-357.
- Deutsch, L., C. Folke, *et al.* (2003). "The critical natural capital of ecosystem performance as insurance for human well-being." Ecological Economics 44(2-3): 205-217.
- DGQA e MARN (1992). Anuário da Qualidade do Ambiente 1990/91, Direcção Geral da Qualidade do Ambiente - Ministério do Ambiente e Recursos Naturais.
- Dietz, S. e E. Neumayer (2006). A critical appraisal of genuine savings as an indicator of sustainability. Sustainable Development Indicators in Ecological Economics. P. Lawn. Cheltenham, Edward Elgar.
- Dietz, S. e E. Neumayer (2007). "Weak and strong sustainability in the SEEA: Concepts and measurement." Ecological Economics 61(4): 617-626.
- Dziegielewska, D. (2007, April 15, 2007). "Total economic value." Encyclopedia of Earth Cutler J. Cleveland. 2008, de [http://www.eoearth.org/article/Total\\_economic\\_value](http://www.eoearth.org/article/Total_economic_value).
- EEA (2008a). Corine land cover changes (CLC1990 - CLC2000) seamless vector database - version 9/2007. Copenhagen, European Environmental Agency.
- EEA. (2008b). "Emissions (notation key) by Air pollutant by Geographic entity by Year by Sector." Acedido 11/15/08, 2008, de <http://dataservice.eea.europa.eu/>.
- Eisner, R. (1988). "Extended Accounts for National Income and Product." Journal of Economic Literature 26(4): 1611-1684.
- Eisner, R. (1994). The index of sustainable economic welfare: comment. The green national product, University Press Of America: 97-110.
- Ekins, P., C. Folke, *et al.* (2003a). "Identifying critical natural capital." Ecological Economics 44: 5.
- Ekins, P., S. Simon, *et al.* (2003b). "A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability." Ecological Economics 44(2-3): 165-185.
- El Serafy, S. (2006). The economic rationale for green accounting. Sustainable development indicators in ecological economics: Current issues in ecological economics. P. A. Lawn. Cheltenham, UK ; Northampton, MA, Edward Elgar Pub.: viii, 467 p.

- England, R. W. (1998). "Measurement of social well-being: alternatives to gross domestic product." *Ecological Economics* **25**(1): 89-103.
- European Commission (1998). Methodology 1998 update. *Externe project*, European Commission. **7**.
- European Commission (1999). Results for Portugal. *The Externe National Implementation*, European Commission. **10**.
- EUROSTAT. (1995). "External Trade." Acedido 05/01/09, 2009, de <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>.
- Faria, A. L. (1975). "Influência da protecção ambiental, em especial da desinfecção química da água, epidemia de cólera de 1974 em Portugal." *Revista Portuguesa de Química* **17**(57): 14.
- Farinha, J. C., L. Costa, *et al.* (2001). *Zonas húmidas portuguesas de importância internacional, Sítios inscritos na convenção de Ramsar*, ICN.
- Fontainha, E. (1989). As mulheres e a economia: o trabalho doméstico - teorias e métodos de avaliação. *As mulheres, a identidade cultural e a defesa nacional*. Lisboa. **29**.
- Freeman, A. M. (1982). *Air and Water Pollution Control: A Benefit-Cost Assessment*. New York, Wiley.
- Freitas, M. L. d. (2005). O capital. *História económica de Portugal (1700-2000)*, vol III. P. Lains e Á. F. d. Silva. Lisboa, ICS. **Volume III - O século XX**.
- Gately, M. (2007). "The EROI of US offshore energy extraction: A net energy analysis of the Gulf of Mexico." *Ecological Economics* **63**(2-3): 355-364.
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- Giordano, A., P. Bonfils, *et al.* (1994). CORINE Soil erosion risk and important land resources - in the southern regions of the European Community.
- Global Footprint Network. (2008). "National Footprint Accounts." 2008 Edition. de [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org).
- Gowdy, J. (2005). "Toward a new welfare economics for sustainability." *Ecological Economics* **53**(2): 211-222.
- Gutés, M. C. (1996). "The Concept of Weak Sustainability." *Ecological Economics* **17**: 147-156.
- Haberl, H., K.-H. Erb, *et al.* (2007). "Human appropriation of net primary production (HANPP)." 2008, de <http://www.ecoeco.org/publica/encyc.htm>.
- Haberl, H., M. Wackernagel, *et al.* (2004). "Ecological footprints and human appropriation of net primary production: a comparison." *Land Use Policy* **21**(3): 279-288.
- Hamilton, K. (1994). "Green Adjustments to GDP." *Resources Policy* **20**(3): 155-168.
- Hamilton, K. e M. Clemens (1999). "Genuine savings rates in developing countries." *World Bank Economic Review* **13**(2): 333-356.
- Hanley, N., R. E. Wright, *et al.* (2006). "Estimating the economic value of improvements in river ecology using choice experiments: an application to the water framework directive." *Journal of Environmental Management* **78**(2): 183-193.
- Hardin, G. (1968). "Tragedy of Commons." *Science* **162**(3859): 1243-&.
- Harris, J. M. (2000) "Basic Principles of Sustainable Development." *G-DAE Working Paper No. 00-04*.
- Hartwick, J. M. (1977). "Intergenerational Equity and Investing of Rents from Exhaustible Resources." *American Economic Review* **67**(5): 972-974.
- Henriques, A. G. e C. A. West (2000). *Instrumentos económicos e financeiros para a gestão sustentável da água - Parte 2 aplicação a Portugal*.
- Henriques, M. (1975). Custos dos acidentes rodoviários em Portugal, *Prevenção Rodoviária Portuguesa*.
- Hirsch, F. (1976). *Social limits to growth*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- IA (2005). Relatório do Estado do Ambiente 2003. Amadora, Instituto do Ambiente,.
- ICNB. (2009). "MedWet." Acedido 03-04-09, 2009, de <http://medwetnet.icn.pt>.
- INAG. (2009). "SNIRH - Anuário da qualidade da água superficial." Acedido 26 Janeiro, 2009.
- INE (2001a). Estatísticas Históricas Portuguesas. N. Valério. Lisboa, Instituto Nacional de Estatística.
- INE (2001b). Inquérito à Ocupação do Tempo: Principais Resultados. Lisboa, Instituto Nacional de Estatística.
- INE. (2008a). "Biblioteca Digital." Acedido 07-11-08, de <http://inenetw02.ine.pt:8080/biblioteca/>.
- INE (2008b). Comércio internacional - Entradas e Saídas - Derivados halogenados dos hidrocarbonetos (desagregação a 8 dígitos da NC), Instituto Nacional de Estatística.
- INE. (2008c). "Dados estatísticos." Acedido 03-10-08, de <http://www.ine.pt>.
- INE (2009). Despesa de consumo final das famílias residentes em bens de consumo duradouro. *Contas Nacionais Trimestrais*. Lisboa, INE,.
- Inglehart, R. (1971). "Silent Revolution in Europe - Intergenerational Change in Post-Industrial Societies." *American Political Science Review* **65**(4): 991-&.
- Inglehart, R. (1977). *The Silent Revolution: Changing Values and Political Styles Among Western Publics*. Princeton, Princeton University Press.
- IPCC (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report, UNEP.
- Jackson (1997). ISEW UK 1950-1996, New Economics Foundation.

- Jackson, T., N. Marks, *et al.* (1997). ISEW UK 1950-1996, New Economics Foundation.
- Jackson, T. e S. Stymne (1996). Sustainable Economic Welfare in Sweden: A Pilot Index 1950 – 1992, Stockholm Environment Institute.
- Jevons, W. S. (1866). The Coal Question; An Inquiry concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of our Coal-mines. London, Macmillan and Co.
- Jones, R. J. A., Y. L. Bissonnais, *et al.* (2003). Work Package 2: Nature and extent of soil erosion in Europe (Interim Report version 3.31). EU Soil Thematic Strategy: Technical Working Group on Erosion.
- Lains, P. e Á. F. d. Silva, Eds. (2005). História Económica de Portugal 1700-2000 - Volume III - O século XX, ICS.
- Lawn, P. (2007). "A stock-take of green national accounting initiatives." Social Indicators Research **80**(2): 427-460.
- Lawn, P. A. (2003). "A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and other related indexes." Ecological Economics **44**(1): 105-118.
- Lawn, P. A. (2005). "An Assessment of the Valuation Methods Used to Calculate the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI), and Sustainable Net Benefit Index (SNBI)." Environment, Development and Sustainability **7**(2): 185-208.
- Lawn, P. A., Ed. (2006). Sustainable development indicators in ecological economics. Current issues in ecological economics. Cheltenham, UK ; Northampton, MA, Edward Elgar Pub.
- LNEC (2000). Participação do LNEC nos Estudos sobre Imputação dos Encargos pela Utilização das Infraestruturas, Segundo Relatório. Lisboa.
- Lotka, A. J. (1922). Contribution to the energetics of evolution. Department of Biometry and Vital Statistics, School of Hygiene and Public Health, Johns Hopkins University. **8**: 5.
- Luz, S. M. (1990). Stock de bens de consumo duradouros: actualização de estimativas. Boletim Trimestral. Lisboa, Banco de Portugal.
- Madureira, N. L., Ed. (2005). A história da energia - Portugal 1890-1980. Lisboa, Livros Horizonte.
- Martinez-Alier, J. (1995). "The Environment as a Luxury Good or Too Poor to Be Green." Ecological Economics **13**(1): 1-10.
- Martinez-Alier, J. (1997). Introduction in Ecological Economics: Energy, Environment and Society Development of Ecological Economics. R. Costanza e C. Cleveland, Edward Elgar Publishing Limited.
- Martinez-Alier, J. (2002). The environmentalism of the poor: a study of ecological conflicts and valuation. Cheltenham, UK, Edward Elgar Publishing Limited.
- Martinez-Alier, J. (2005). Social metabolism and ecological distribution conflicts. Australian New Zealand Society for Ecological Economics, Massey University, Palmerston North.
- Martinez-Alier, J., G. Munda, *et al.* (1998). "Weak comparability of values as a foundation for ecological economics." Ecological Economics **26**(3): 277-286.
- Mateus, A. (2001). Economia Portuguesa 1910-1996, Verbo.
- Max-Neef, M. (1995). "Economic growth and quality of life: A threshold hypothesis." Ecological Economics **15**(2): 115-118.
- Meadows, D. H., D. L. Meadows, *et al.* (1972). The Limits to growth; a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. New York,, Universe Books.
- Mill, J. S. (1909). "Principles of Political Economy with some of their Applications to Social Philosophy." 11-01-2009, de <http://www.econlib.org/library/Mill/mlP61.html>.
- Mitchell, B. R. (2003). International historical statistics : Europe, 1750-2000. Houndmills, Basingstoke, Hampshire ; New York, Palgrave Macmillan.
- Molina, M. J. e F. S. Rowland (1974). "Stratospheric Sink for Chlorofluoromethanes - Chlorine Atomic-Catalysed Destruction of Ozone." Nature **249**(5460): 810-812.
- MPAT (1987). Relatório do Estado do Ambiente e Ordenamento do Território, Ministério do Planeamento e da Administração do Território.
- MPAT (1988). Relatório do Estado do Ambiente e Ordenamento do Território, Ministério do Planeamento e da Administração do Território.
- Murteira, M. (1974). O problema do desenvolvimento português. Lisboa, Moraes editores.
- Murteira, M. (1977). A Situação Económica em Portugal: Origens e Perspectivas. Crisis in Portugal, Toronto, Universidade de Toronto.
- Navrud, S. (2002). The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise. Final Report to European Commission DG Environment.
- Neumayer, E. (1999). "The ISEW - Not an index of sustainable economic welfare." Social Indicators Research **48**(1): 77-101.
- Neumayer, E. (2000a). "On the methodology of ISEW, GPI and related measures: some constructive suggestions and some doubt on the 'threshold' hypothesis." Ecological Economics **34**(3): 347-361.

- Neumayer, E. (2000b). "Resource accounting in measures of unsustainability: Challenging the World Bank's conclusions." *Environmental & Resource Economics* **15**(3): 257-278.
- Neumayer, E. (2001). "The human development index and sustainability - a constructive proposal." *Ecological Economics* **39**(1): 101-114.
- Neves, C. M. L. B. (1977). Algumas alterações, históricas e modernas, das "zonas húmidas" em Portugal Continental. *Colóquio sobre Conservação das Zonas Húmidas em Portugal*. Lisboa, LPN.
- Niccolucci, V., F. M. Pulselli, *et al.* (2007). "Strengthening the threshold hypothesis: Economic and biophysical limits to growth." *Ecological Economics* **60**(4): 667-672.
- Nordhaus, W. e J. Tobin (1972). "Is growth obsolete." *Economic Growth*.
- Nourry, M. (2008). "Measuring sustainable development: Some empirical evidence for France from eight alternative indicators." *Ecological Economics* **67**(3): 441-456.
- OCDE. (2009). "OECD.Stat Extracts - Dataset: Expenditure by funding source and transaction type." Acedido 12/01/2009.
- Odum, H. T. (1971). *Environment, Power and Society*. New York, Wiley-Interscience.
- Odum, H. T. e E. C. Odum (1976). *Energy Basis for Man and Nature*. New York, McGraw-Hill.
- OECD (1993). OECD Health Systems, OECD. **Volume I - Facts and Trends 1960-1991**.
- OECD. (2008). "OECD Health Data 2008 - Frequently Requested Data." Acedido 03/11/2008, de <http://stats.oecd.org>.
- Pagiola, S., K. v. Ritter, *et al.* (2004). Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. Washington, The World Bank.
- Painho, M. e M. Caetano (2006). Cartografia de ocupação do solo: Portugal continental, 1985-2000 : CORINE Land Cover 2000. Amadora, Instituto do Ambiente.
- Pearce, D. W. e G. D. Atkinson (1993). "Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of 'weak' sustainability." *Ecological Economics* **8**: 103-108.
- Pereirinha, J. A. (1988). Inequalities, household income distribution and development in Portugal. The Hague, Institute of Social Studies. **Doctor of philosophy in development studies**: 684.
- Perista, H., Ed. (1999). *Os usos do tempo e o valor do trabalho: uma questão de género*. Lisboa, Ministério do Trabalho e da Solidariedade.
- Pinheiro, M., Ed. (1997). *Séries Longas para a Economia Portuguesa pós II Guerra Mundial*. Lisboa, Banco de Portugal.
- PRP (1996). Custo sócio-económico dos acidentes rodoviários em 1987 - Relatório Síntese. Lisboa, Prevenção Rodoviária Portuguesa.
- Rees, W. E. (1992). "Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out " *Environment and Urbanization* **4**(2): 121-130.
- Reynolds, D. B. (1999). "Entropy and diminishing elasticity of substitution." *Resources Policy* **25**(1): 51-58.
- Ritthoff, M., H. Rohn, *et al.* (2002). Calculating MIPS, Resource productivity of products and services, Wuppertal Institut for Climate, Environment and Energy.
- Rocha, M. P. (1966). "O Problema da Inutilização dos Solos Agrícolas pelo Aumento da Área Social." *Bol. Ordem Eng.* **11**(2): 5.
- Rodrigues, C. F. (2004). The redistributive impact of the guaranteed minimum income programme in Portugal. D. d. Economia, ISEG UTL.
- Samuelson, P. A. e W. D. Nordhaus (1993). *Economia*. Lisboa, McGraw-Hill Portugal.
- Santos, E. A. d. (1984a). Bens de consumo duradouros. Estimativas anuais de stock e do consumo no período 1958-1981. *Documento de trabalho nº7*, Banco de Portugal, Gabinete de Estudos.
- Santos, E. A. d. (1984b). O stock de capital na economia portuguesa (1953-1981). *Documento de trabalho nº6*, Banco de Portugal, Gabinete de Estudos.
- Seers, D. (1979). "Os indicadores de desenvolvimento: o que estamos a tentar medir?" *Análise Social* **XV**(60): 949-968.
- Serafy, S. E. (1989). The Proper Calculation of Income from Depletable Natural Resources. *Environmental Accounting for Sustainable Development*. Y. J. Ahmad, S. E. Serafy e E. Lutz. Washington DC, World Bank.
- Silva, M. (1982). "Crescimento económico e pobreza em Portugal (1950-74)." *Análise Social* **XVIII**.
- Soares, F. B. (2005). A agricultura. *História económica de Portugal (1700-2000)*, vol III. P. Lains e Á. F. d. Silva. Lisboa, ICS. **Volume III - O século XX**.
- Solow, R. (1993). "An almost practical guide to sustainability." *Resources Policy*: 11.
- Solow, R. M. (1974). "Intergenerational Equity and Exhaustible Resources." *Review of Economic Studies*: 29-45.
- SROA (1982). Carta da Capacidade de Uso do Solo. Instituto do Ambiente. Amadora, Instituto do Ambiente.



- Stockhammer, E., H. Hochreiter, *et al.* (1997). "The Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) as an alternative to GDP in measuring economic welfare. The results of the Austrian (revised) ISEW calculation 1955-1992." *Ecological Economics* **21**(1): 19-34.
- Thurow, L. C. (1976). *Generating Inequality*. London, The Macmillan Press Ltd.
- Tilton, J. E. (1996). "Exhaustible resources and sustainable development - two different paradigms." *Resources Policy* **22**: 7.
- Toy, T. J., G. R. Foster, *et al.* (2002). *Soil erosion: processes, prediction, measurement, and control*. New York, John Wiley and Sons.
- UNDP (1990). Human development report. New York, Oxford University Press: v.
- UNDP (2007). Fighting climate change: Human solidarity in a divided world. *Human Development Report 2007/2008*. New York, United Nations Development Programme.
- UNDP. (2008). "HDI Trends from 1975 to the present." de <http://hdr.undp.org/en/statistics/data/>.
- UNDP. (2009). "Human developmen reports." 2008, de <http://hdr.undp.org/en/humandev/origins/>.
- UNEP (2005). Production and Consumption of Ozone Depleting Substances under the Montreal Protocol 1986 – 2004. Ozone Secretariat, UNEP.
- UNSD. (2009). "National Accounts." 13-01-2008, de <http://unstats.un.org/unsd/>.
- UNU-WIDER (2008). UNU-WIDER World Income Inequality Database, Version 2.0c, May 2008.
- Valadas, B., M. Guedes, *et al.* (1999). Ruído Ambiente em Portugal, Direcção Geral do Ambiente,.
- van den Bergh, J. C. J. M. e H. Verbruggen (1999). "Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'." *Ecological Economics* **29**(1): 61-72.
- Veiga, T. R. (2005). A transição demográfica. *História económica de Portugal (1700-2000)*, vol III. P. Lains e Á. F. d. Silva. Lisboa, ICS. **Volume III - O século XX**.
- Vitousek, P. M., P. R. Ehrlich, *et al.* (1986). "Human appropriation of the products of Photosynthesis." *Bioscience* **36**(6): 6.
- Wackernagel, M. e W. Rees (1995). *Our ecological footprint - reducing human impact on the earth*, New Society Publishers.
- Waring, M. (1988). *If women counted: A new feminist economics*. San Francisco, Harper and Row.
- WCED (1987). *Our common future*. Oxford ; New York, Oxford University Press.
- WHO. (2005). "Malignant Melanoma of Skin - Number of Deaths." Acedido 16-11-2008, de <http://geodata.grid.unep.ch>.
- World Bank. (2008). "Adjusted Net Savings." 2008, de <http://go.worldbank.org/Y1Z2FV0IC0>.
- Zolotas, X. E. (1981). *Economic growth and declining social welfare*. New York, New York University Press.

## ANEXOS

## ANEXO 1 – ÍNDICES DE DESIGUALDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDIMENTOS

Quadro A.1 – Índices de desigualdade de distribuição de rendimentos

Ano	Gini (crescente)		Rendimentos elevados		Gini (rendimentos)	
	Coef.*	Índice	Rácio**	Índice	Coef.***	Índice
1950	0.491	57.29	3.69	19.8	0.510	51.6
1951	0.488	58.00	3.56	20.5	0.493	56.8
1952	0.486	58.71	3.67	19.9	0.508	52.4
1953	0.484	59.41	3.58	20.4	0.495	56.0
1954	0.481	60.11	3.60	20.3	0.498	55.2
1955	0.479	60.81	3.50	20.9	0.484	59.2
1956	0.476	61.50	3.28	22.3	0.454	68.1
1957	0.474	62.19	3.32	22.0	0.459	66.5
1958	0.472	62.88	3.49	20.9	0.483	59.6
1959	0.469	63.56	3.62	20.2	0.501	54.4
1960	0.467	64.24	3.25	22.5	0.450	69.3
1961	0.465	64.91	3.36	21.7	0.465	64.9
1962	0.462	65.58	3.20	22.8	0.443	71.3
1963	0.460	66.25	3.10	23.5	0.429	75.3
1964	0.458	66.92	3.15	23.2	0.436	73.3
1965	0.456	67.58	3.25	22.5	0.450	69.3
1966	0.453	68.24	3.33	21.9	0.461	66.1
1967	0.451	68.90	3.26	22.4	0.451	68.9
1968	0.450	69.28	3.13	23.3	0.450	69.3
1969	0.448	69.67	3.12	23.4	0.448	69.7
1970	0.447	70.06	2.91	25.1	0.447	70.1
1971	0.446	70.45	2.49	29.3	0.446	70.4
1972	0.444	70.83	2.47	29.6	0.444	70.8
1973	0.443	71.22	2.45	29.8	0.443	71.2
1974	0.434	73.84	1.89	38.6	0.434	73.8
1975	0.425	76.45	1.45	50.3	0.425	76.5
1976	0.416	79.07	1.30	56.2	0.416	79.1
1977	0.407	81.69	1.30	56.2	0.407	81.7
1978	0.398	84.30	1.15	63.5	0.398	84.3
1979	0.389	86.92	0.78	93.6	0.389	86.9
1980	0.380	89.53	0.81	90.1	0.380	89.5
1981	0.377	90.49	0.73	100.0	0.377	90.5
1982	0.373	91.44	0.73	100.0	0.373	91.4
1983	0.370	92.39	0.84	86.5	0.370	92.4

Ano	Gini (crescente)		Rendimentos elevados		Gini (rendimentos)	
	Coef.*	Índice	Rácio**	Índice	Coef.***	Índice
1984	0.367	93.34	0.96	76.2	0.367	93.3
1985	0.364	94.29	1.07	68.0	0.364	94.3
1986	0.360	95.24	1.19	61.5	0.360	95.2
1987	0.357	96.19	1.30	56.1	0.357	96.2
1988	0.354	97.15	1.42	51.6	0.354	97.1
1989	0.351	98.10	1.53	47.7	0.351	98.1
1990	0.347	99.05	1.60	45.6	0.347	99.0
1991	0.344	100.00	1.55	47.1	0.344	100.0
1992	0.352	97.82	1.53	47.7	0.352	97.8
1993	0.359	95.64	1.64	44.5	0.359	95.6
1994	0.366	93.46	1.69	43.2	0.366	93.5
1995	0.374	91.28	1.79	40.8	0.374	91.3
1996	0.368	93.02	1.84	39.7	0.368	93.0
1997	0.374	91.28	1.97	37.1	0.374	91.3
1998	0.380	89.53	1.98	36.9	0.380	89.5
1999	0.364	94.19	2.23	32.7	0.364	94.2
2000	0.347	99.13	2.10	34.8	0.347	99.1
2001	0.371	92.15	2.43	30.0	0.371	92.2
2002	0.380	89.53	2.05	35.6	0.380	89.5
2003	0.380	89.53	2.26	32.3	0.380	89.5
2004	0.380	89.53	2.26	32.3	0.380	89.5
2005	0.380	89.53	2.26	32.3	0.380	89.5
2006	0.380	89.53	2.26	32.3	0.380	89.5
<b>MIN/MAX</b>		0.573		0.198		0.516

\* - Série construída com base no ano de 1967 assumindo uma progressão linear entre dados inexistentes e um comportamento crescente anual de 0,5% desde 1950. Os valores apresentados baseiam-se no trabalho de Pereirinha (1988), referentes aos anos de 1967, 1973 e 1980, da UNU-WIDER (2008), referente ao período de 1995 a 2001 e dos últimos valores do INE (2008c), referente aos anos 2004-2006; \*\* - Série construída com base no trabalho de Alvaredo (2008), tendo-se assumindo uma progressão linear entre os dados inexistentes de 1982 a 1989 e considerando que entre 2003 (último valor) e 2006 não houve alterações; \*\*\* - Série construída com base no ano de 1967 assumindo uma progressão em função da variação da concentração de rendimentos elevados baseada no trabalho de Alvaredo (2008), sendo a restante serie idêntica à referente ao comportamento crescente.

## ANEXO 2 – SERVIÇOS: TRABALHO DOMÉSTICO

Quadro A.2 – Estimativas sobre valoração de trabalho doméstico

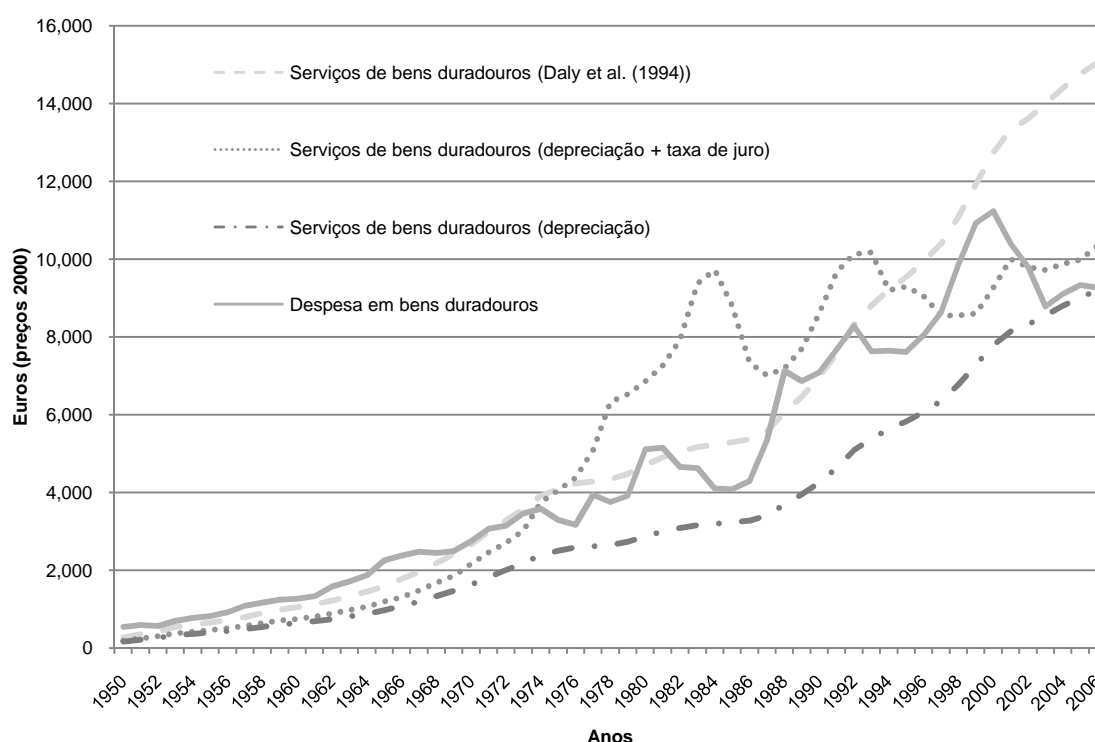
Ano	15 < HM < 69			Mulheres activas + domésticos		
	Tempo dispendido	Rendimento médio <sup>a</sup>	Salário mínimo <sup>b</sup>	Tempo dispendido (h/d)		Salário mínimo
	h/d	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	Mulheres	Domésticos.	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1950	4.00 <sup>e</sup>	7572.8	4090.7	6.00 <sup>e</sup>	9.00 <sup>e</sup>	4949.7
1951		8229.0	4249.6			5170.6
1952		8808.5	4322.3			5287.9
1953		9444.5	4301.6			5291.1
1954		10267.7	4388.1			5426.4
1955		10382.3	4148.9			5157.6
1956		10601.5	5077.7			6345.1
1957		10678.2	5096.7			6401.4
1958		10674.1	5334.7			6734.2
1959		11274.6	5558.4			7051.7
1960		11825.6	5646.1			7529.7
1961	3.80 <sup>e</sup>	12233.2	5904.5	5.25 <sup>e</sup>	8.00 <sup>e</sup>	6831.9
1962		12636.8	6827.5			7736.5
1963		13457.2	7066.6			7839.7
1964		14116.1	7763.3			8429.9
1965		15171.3	7935.3			8431.4
1966		15914.4	8105.6			8424.5
1967		17234.8	9276.9			9428.7
1968		17505.1	9329.9			9269.8
1969		17995.9	9640.2			9359.9
1970	3.60 <sup>e</sup>	18974.1	9933.3	5.25 <sup>e</sup>	8.00 <sup>e</sup>	9805.6
1971		19812.7	10535.8			10480.5
1972		21057.3	10939.5			10881.7
1973		22323.5	11218.1			11195.9
1974		23228.3	19687.3			19809.3
1975		25874.9	20575.5			19393.3
1976		24774.3	17583.4			16079.1
1977		29515.4	15727.7			14003.6
1978		28330.1	16428.8			14095.9
1979		26766.2	17699.5			14882.1
1980		29211.3	18468.1			14955.6
1981		29727.3	18471.5			14659.6

Ano	15 < HM < 69			Mulheres activas + domésticos		
	Tempo dispendido	Rendimento médio <sup>a</sup>	Salário mínimo <sup>b</sup>	Tempo dispendido (h/d)		Salário mínimo
		10 <sup>6</sup> €	10 <sup>6</sup> €	Mulheres	Domésticos.	10 <sup>6</sup> €
	h/d	(base 2000)	(base 2000)			(base 2000)
1982		30760.4	15194.6			11618.1
1983		26232.3	14879.2			11725.1
1984		23258.4	13970.9			10598.7
1985		23592.9	14451.1			10685.3
1986		25411.7	15221.5			10947.8
1987		27173.5	15630.9			11104.2
1988	3.60	28579.0	15404.5	5.25		10821.5
1989	3.49 <sup>e</sup>	29562.1	14649.8	5.16 <sup>e</sup>		10444.6
1990	3.39 <sup>e</sup>	29586.6	14614.8	5.07 <sup>e</sup>		10671.3
1991	3.28 <sup>e</sup>	29984.3	14548.4	4.98		10992.4
1992	3.17 <sup>e</sup>	33169.6	14350.4	4.98 <sup>e</sup>		10796.7
1993	3.07	32050.0	13881.9	4.98		10748.9
1994	3.05 <sup>e</sup>	30930.7	13690.6	4.93 <sup>e</sup>		10658.5
1995	3.04 <sup>e</sup>	32370.4	13819.6	4.88 <sup>e</sup>		10701.5
1996	3.03 <sup>e</sup>	33299.6	14018.2	4.83 <sup>e</sup>		10879.2
1997	3.01 <sup>e</sup>	35017.8	14223.2	4.78 <sup>e</sup>		11103.8
1998	3.00 <sup>e</sup>	35893.1	14341.0	4.73 <sup>e</sup>		11118.8
1999	2.98	37257.6	14557.7	4.70		11255.1
2000		38803.3	14791.9			11478.4
2001		39175.2	15168.2			11821.2
2002		39388.7	15351.0			11978.7
2003	2.98 <sup>e</sup>	38785.5	15292.1	4.70 <sup>e</sup>		12047.1
2004		39157.3	15341.4			12008.9
2005		39813.5	15400.4			11983.3
2006		39699.6	15437.0			11961.4

<sup>a</sup> - Rendimento médio estimado com base nas séries longas do Banco de Portugal (Pinheiro, 1997) e as séries *on-line* relativas às remunerações do trabalho (BdP, 2001), tendo os valores anteriores a 1953 sido estimados com base nos primeiros 10 anos de valores;<sup>b</sup> - Para os anos anteriores a 1974, consideraram-se os valores referentes aos salários agrícolas (Mitchell, 2003); <sup>e</sup> - Valores extrapolados.

## ANEXO 3 – SERVIÇOS: BENS DURADOUROS

Para a estimativa dos serviços resultantes do consumo de bens duradouros foi necessário determinar o stock respectivo, dado não existir informação para o período em análise. Cumulativamente utilizaram-se diferentes formas de cálculo para a determinação dos serviços que como se observa pela Figura A.1 resultaram em valores diferentes, sendo necessário optar pelo que melhor representa a evolução da despesa nesse tipo de bens. Nesse sentido não foi utilizada a metodologia de Daly *et al.* (1994), que assumiram uma taxa de depreciação constante, tendo-se optado pelo método associado à depreciação somado com a taxa de juro, uma vez que se encontra directamente relacionado com a despesa.



**Figura A.1 – Despesa e serviços resultantes do consumo de bens duradouros**

No quadro seguinte apresentam-se a despesa em bens duradouros, o stock respectivo calculado e o de Luz (1990), assim como os serviços resultantes.

Quadro A.3 – Cálculo do stock de serviços de bens duradouros e estimativa dos serviços resultantes

Ano	Despesa em bens duradouros	Stock líquido de bens duradouros 10 <sup>6</sup> € (base 2000) <sup>48</sup>		Estimativa dos serviços de bens de duradouros 10 <sup>6</sup> € (base 2000)		
	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	(Luz, 1990)	Calculado	taxa depreciação constante *	taxa depreciação e juro **	taxa depreciação ***
1950	548.0	-	1231.3 <sup>e</sup>	277.0	187.8	169.3
1951	593.6	-	1582.2 <sup>e</sup>	356.0	241.3	217,6
1952	576.7	-	1933.1 <sup>e</sup>	435.0	299.6	265.8
1953	704.9	-	2448.5	550.9	379.5	336.7
1954	781.2	-	2684.9	604.1	416.2	369.2
1955	825.9	-	2939.0	661.3	455.5	404.1
1956	922.4	-	3214.5	723.3	506.3	442,0
1957	1094.3	-	3588.9	807.5	565.3	493,5
1958	1173.5	5593.6	4012.6	902.8	642.0	551,7
1959	1249.4	5868.0	4417.6	994.0	706.8	607,4
1960	1268.4	6301.1	4696.3	1056.7	751.4	645,7
1961	1337.2	6682.6	5035.0	1132.9	805.6	692,3
1962	1582.9	6810.0	5437.8	1223.5	890.4	747,7
1963	1719.4	7321.3	5950.4	1338.8	974.4	818,2
1964	1871.3	7590.7	6454.0	1452.2	1056.8	887,4
1965	2262.7	8150.3	7098.8	1597.2	1189.1	976,1
1966	2383.5	8687.2	7906.9	1779.0	1304.6	1087,2
1967	2484.2	9322.3	8701.7	1957.9	1479.3	1196,5
1968	2447.0	9694.1	9708.9	2184.5	1674.8	1335,0
1969	2496.2	9783.1	10772.6	2423.8	1858.3	1481,2
1970	2750.5	10253.1	11871.1	2671.0	2166.5	1632,3
1971	3077.0	10354.9	13284.8	2989.1	2457.7	1826,7
1972	3144.4	10905.5	14621.2	3289.8	2704.9	2010,4
1973	3471.5	11392.2	15893.5	3576.0	3019.8	2185,4
1974	3582.6	12277.0	17440.3	3924.1	3749.7	2398,0
1975	3298.7	13247.1	18250.1	4106.3	4060.6	2509,4
1976	3172.8	14885.5	18833.9	4237.6	4378.9	2589,7
1977	3944.9	15315.8	19043.4	4284.8	5094.1	2618,5
1978	3757.1	15821.3	19315.5	4346.0	6325.8	2655,9
1979	3917.9 <sup>e</sup>	14819.3	19924.3	4483.0	6525.2	2739,6
1980	5118.0 <sup>e</sup>	15645.2	20941.1	4711.8	6858.2	2879,4

<sup>48</sup> Atualizado com base no Índice de Preços no Consumidor da OCDE (2009)



Ano	Despesa em bens duradouros	Stock líquido de bens duradouros 10 <sup>6</sup> € (base 2000) <sup>48</sup>		Estimativa dos serviços de bens de duradouros 10 <sup>6</sup> € (base 2000)		
	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	(Luz, 1990)	Calculado	taxa depreciação constante *	taxa depreciação e juro **	taxa depreciação ***
1981	5152.4 <sup>e</sup>	16313.0	21822.5	4910.1	7256.0	3000,6
1982	4663.4	17145.6	22468.2	5055.4	7920.0	3089,4
1983	4627.8	17945.1	22998.8	5174.7	9372.0	3162,3
1984	4104.4	16668.6	23283.3	5238.8	9720.8	3201,5
1985	4081.6	16220.3	23546.1	5297.9	8810.2	3237,6
1986	4296.4	17603.5	23853.7	5367.1	7335.0	3279,9
1987	5342.1	-	24817.5	5583.9	7010.9	3412,4
1988	7127.4	-	26889.0	6050.0	7192.8	3697,2
1989	6870.2	-	28769.0	6473.0	7695.7	3955,7
1990	7084.5	-	30951.9	6964.2	8596.9	4255,9
1991	7682.8	-	33714.1	7585.7	9667.5	4635,7
1992	8283.8	-	36995.6	8324.0	10132.6	5086,9
1993	7629.3	-	39162.6	8811.6	10175.2	5384,9
1994	7647.1	-	40963.3	9216.7	9201.5	5632,5
1995	7614.8	-	42428.0	9546.3	9291.0	5833,9
1996	8044.2	-	44173.4	9939.0	9055.2	6073,8
1997	8634.2	-	46224.0	10400.4	8543.8	6355,8
1998	9863.8	-	49270.9	11086.0	8555.4	6774,8
1999	10932.0	-	53029.8	11931.7	8602.0	7291,6
2000	11234.8	-	56633.5	12742.5	9257.0	7787,1
2001	10404.8	-	59231.9	13327.2	10003.2	8144,4
2002	9795.0	-	60527.2	13618.6	9796.2	8322,5
2003	8780.0	-	62200.7	13995.2	9716.3	8552,6
2004	9105.5	-	64005.2	14401.2	9875.8	8800,7
2005	9334.8	-	65586.3	14756.9	9984.6	9018,1
2006	9271.6	-	66949.9	15063.7	10345.9	9205,6

<sup>e</sup> - Valores estimados com base numa extrapolação linear dos primeiros 11 anos da série; \* - Considerando uma taxa de depreciação de 22,5%; \*\* - Considerando a depreciação implícita no cálculo do stock de bens duradouros somado da taxa de juro (Pinheiro, 1997); \*\*\* - Considerando apenas a depreciação implícita no cálculo do stock de bens duradouros.

## ANEXO 4 – MELHORIA DA SAÚDE E EDUCAÇÃO

Quadro A.4 – Informação de base sobre despesa pública em saúde e educação

Ano	Estimativa da despesa pública no ensino superior*	Estimativa da despesa pública em saúde**	Melhoria da saúde e educação
	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1950	33.0	103.2	68.1
1951	34.6	102.7	68.7
1952	36.7	127.9	82.3
1953	32.9	139.6	86.3
1954	34.5	132.0	83.3
1955	35.4	156.4	95.9
1956	35.2	162.7	98.9
1957	36.9	175.8	106.4
1958	38.3	185.8	112.0
1959	46.1	187.3	116.7
1960	46.5	199.7	123.1
1961	48.1	223.6	135.9
1962	47.9	235.1	141.5
1963	48.8	236.0	142.4
1964	49.0	261.0	155.0
1965	49.6	355.5	202.6
1966	50.7	397.2	223.9
1967	51.0	430.7	240.9
1968	57.2	574.6	315.9
1969	86.4	678.8	382.6
1970	82.6	679.7	381.1
1971	98.2	745.0	421.6
1972	105.3	1015.8	560.6
1973	108.8	1200.0	654.4
1974	138.8	1234.8	686.8
1975	147.1	1473.9	810.5
1976	173.5	1668.1	920.8
1977	188.5	1706.5	947.5
1978	154.0	1751.4	952.7
1979	179.0	1767.6	973.3
1980	214.3	2094.3	1154.3
1981	245.1	2203.1	1224.1
1982	146.4	1934.0	1040.2

Ano	Estimativa da despesa pública no ensino superior*	Estimativa da despesa pública em saúde**	Melhoria da saúde e educação
	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1983	158.2	1696.8	927.5
1984	153.1	1603.4	878.2
1985	187.6	1888.1	1037.9
1986	221.2	2255.9	1238.6
1987	267.6	2328.3	1298.0
1988	282.0	2730.2	1506.1
1989	299.0	2599.7	1449.4
1990	338.3	3326.9	1832.6
1991	379.5	3569.7	1974.6
1992	425.6	3612.7	2019.2
1993	495.6	3942.7	2219.2
1994	494.2	4144.4	2319.3
1995	503.9	4723.8	2613.8
1996	556.6	5209.6	2883.1
1997	652.8	5559.8	3106.3
1998	688.8	6014.0	3351.4
1999	1158.5	6508.0	3833.2
2000	1202.4	7800.8	4501.6
2001	1295.3	7904.7	4600.0
2002	1212.3	8260.4	4736.3
2003	1264.5	8953.5	5109.0
2004	1065.5	9202.9	5134.2
2005	1263.3	9464.0	5363.7
2006	1210.2 <sup>e</sup>	9427.6	5318.9

<sup>e</sup> - Valor extrapolado com base numa progressão linear dos últimos anos; \* - Para o período entre 1950-1981, considerou-se a despesa ordinária da Direcção Geral do Ensino Superior e das Belas Artes, apresentada na Conta Geral do Estado. Para os anos seguintes, 1982-1999, utilizaram-se os valores apresentados no trabalho de Barreto (2000b), sendo que os últimos anos foram obtidos com base na informação disponibilizada pela OCDE (2009); \*\* - Baseado nos elementos publicados pela OCDE (1993; 2008), para o período 1960-2006. Para os anos anteriores, considerou-se a despesa apresentada para o Ministério do Interior (1950-1958) e para o Ministério da Saúde (1959) na Conta Geral do Estado. As séries foram actualizadas com base no IPC apresentado no trabalho de Mateus (2001).

## ANEXO 5 – DESPESA PRIVADA EM SAÚDE

Quadro A.5 – Informação de base sobre a despesa privada em saúde

Ano	Despesa privada em saúde*	Estimativa referente à despesa privada defensiva em saúde**
	10 <sup>b</sup> € (base 2000)	10 <sup>b</sup> € (base 2000)
1970	472.3	236.2
1971	502.9	251.5
1972	677.2	338.6
1973	780.2	390.1
1974	731.5	365.7
1975	1028.5	514.2
1976	859.3	429.7
1977	731.4	365.7
1978	858.7	429.4
1979	783.0	391.5
1980	1162.8	581.4
1981	1223.2	611.6
1982	1507.3	753.6
1983	1541.4	770.7
1984	1528.2	764.1
1985	1570.0	785.0
1986	2032.9	1016.5
1987	2192.6	1096.3
1988	2354.0	1177.0
1989	2296.2	1148.1
1990	1752.4	876.2
1991	2114.5	1057.3
1992	2448.9	1224.5
1993	2315.6	1157.8
1994	2392.5	1196.3
1995	2822.2	1411.1
1996	2768.4	1384.2
1997	2902.6	1451.3
1998	2948.7	1474.4
1999	3119.2	1559.6
2000	2958.9	1479.5
2001	3150.8	1575.4
2002	3180.6	1590.3

Ano	Despesa privada em saúde*	Estimativa referente à despesa privada defensiva em saúde**
	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
2003	3261.4	1630.7
2004	3578.9	1789.5
2005	3717.1	1858.5
2006	3925.9	1963.0

\* - Serie construída com base na informação disponibilizada pela OECD (2008); \*\* - Conforme Daly *et al.* (1994) considerou-se que 50% da despesa é defensiva. A série calculada foi actualizada com base no IPC apresentado no trabalho de Mateus (2001).

## ANEXO 6 – CUSTOS COM DESLOCAÇÃO (PENDULAR)

Quadro A.6 – Informação de base e estimativa de custos associados com a deslocação pendular

Ano	Consumo privado em automóveis ligeiros de passageiros*	Estimativa sobre custos associados com a deslocação pendular**
	10 <sup>b</sup> € (base 2000)	10 <sup>b</sup> € (base 2000)
1950	52.1	10.9
1951	71.4	15.0
1952	81.4	17.1
1953	90.9	19.1
1954	212.2	44.6
1955	242.2	50.9
1956	238.4	50.1
1957	271.6	57.0
1958	313.1	65.7
1959	354.7	74.5
1960	333.9	70.1
1961	370.2	77.7
1962	371.7	78.0
1963	430.6	90.4
1964	408.4	85.8
1965	549.4	115.4
1966	591.9	124.3
1967	662.6	139.1
1968	767.1	161.1
1969	944.1	198.3
1970	1033.7	217.1
1971	1236.9	259.7
1972	1335.1	280.4
1973	1311.8	275.5
1974	1518.1	318.8
1975	1194.3	250.8
1976	1030.2	216.3
1977	903.4	189.7
1978	955.7	200.7
1979	1225.4	257.3
1980	1297.6	272.5
1981	1478.8	310.5
1982	1475.4	309.8

Ano	Consumo privado em automóveis ligeiros de passageiros*	Estimativa sobre custos associados com a deslocação pendular**
	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1983	1588.9	333.7
1984	1629.1	342.1
1985	1745.5	366.6
1986	1572.6	330.3
1987	1788.3	375.5
1988	2763.0	580.2
1989	2575.9	540.9
1990	2785.6	585.0
1991	3364.4	706.5
1992	3968.9	833.5
1993	3507.4	736.6
1994	3627.0	761.7
1995	3535.4	742.4
1996	3809.2	799.9
1997	4068.3	854.4
1998	4810.9	1010.3
1999	5496.8	1154.3
2000	5655.0	1187.6
2001	5143.3	1080.1
2002	4359.8	915.6
2003	4768.9	1001.5
2004	5026.9	1055.6
2005	4989.3	1047.8
2006	4989.3	1047.8

\* - Série construída com base nas estatísticas do comércio internacional sobre a importação de veículos automóveis (INE, 2008a) para os três primeiros anos. Para o período entre 1953-1996 consideraram-se as Séries Longas do Banco de Portugal sobre o consumo privados em bens duradouros (Pinheiro, 1997) e para o período posterior, 1996-2006, recorreu-se às estatísticas do INE (2009); \*\* - Como referido anteriormente apenas se considera o transporte em automóveis privados não estando considerados o transporte público por falta de informação de base. A série foi actualizada com base no IPC apresentado no trabalho de Mateus (2001).

## ANEXO 7 – CUSTOS COM ACIDENTES

Quadro A.7 – Informação de base e estimativa de custos com acidentes

Ano	Acidentes com vítimas*		Custo com acidentes** 10 <sup>6</sup> € (base 2000)
	Número	Varição	
1950	8695 <sup>e</sup>		496.5
1951	8698	0.03%	496.7
1952	10135	14.18%	578.8
1953	10582	4.22%	604.3
1954	10640	0.55%	607.6
1955	10464	-1.68%	597.5
1956	11324	7.59%	646.7
1957	11213	-0.99%	640.3
1958	11445	2.03%	653.6
1959	11856	3.47%	677.0
1960	12537	5.43%	715.9
1961	14736	14.92%	841.5
1962	14748	0.08%	842.2
1963	15220	3.10%	869.1
1964	16496	7.74%	942.0
1965	16538	0.25%	944.4
1966	16792	1.51%	958.9
1967	18419	8.83%	1051.8
1968	19184	3.99%	1095.5
1969	20275	5.38%	1157.8
1970	22662	10.53%	1294.1
1971	24450	7.31%	1396.2
1972	25056	2.42%	1430.8
1973	28455	11.95%	1624.9
1974	28038	-1.49%	1601.1
1975	33109	15.32%	1890.7
1976	30568	-8.31%	1745.6
1977	30062	-1.68%	1716.7
1978	32637	7.89%	1863.7
1979	33331	2.08%	1903.4
1980	33886	1.64%	1935.1
1981	33560	-0.97%	1916.4
1982	35324	4.99%	2017.2
1983	31285	-12.91%	1786.5



Ano	Acidentes com vítimas*		Custo com acidentes**
	Número	Variação	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1984	29255	-6.94%	1670.6
1985	29156	-0.34%	1665.0
1986	30485	4.36%	1740.8
1987	38656	21.14%	2207.4
1988	41915	7.78%	2393.6
1989	43499	3.64%	2484.0
1990	45110	3.57%	2576.0
1991	48953	7.85%	2795.5
1992	50851	3.73%	2903.8
1993	48645	-4.53%	2777.9
1994	45830	-6.14%	2617.1
1995	48339	5.19%	2760.4
1996	49265	1.88%	2813.3
1997	49417	0.31%	2822.0
1998	49319	-0.20%	2816.4
1999	47966	-2.82%	2739.1
2000	44159	-8.62%	2521.7
2001	42521	-3.85%	2428.2
2002	42219	-0.72%	2410.9
2003	41495	-1.74%	2369.6
2004	38930	-6.59%	2223.1
2005	37066	-5.03%	2116.7
2006	35680	-3.88%	2037.5

<sup>e</sup> – Valor extrapolado com base nos valores existentes; \* - Série construída com base nas estatísticas da DGTT e do INE de vários anos sobre número de acidentes rodoviários com vítimas; \*\* - Série construída com base no estudo da PRP (1996) e actualizado com base no IPC do trabalho de Mateus (2001).

## ANEXO 8 – CUSTOS COM POLUIÇÃO DA ÁGUA

Quadro A.8 – Informação de base e estimativa de custos com poluição da água

Ano	Qualidade da água superficial*					Estimativas do custo da poluição da água			
	(%)					10 <sup>6</sup> € (base 2000)			
	A	B	C	D	E	(Daly et al., 1994)	(Hanley et al., 2006)	(Chegrani, 2007)	(Henriques et al., 2000)
<b>1995</b>	0.0	18.4	35.6	20.7	25.3	1168.9	104.3 - 141.2	33.0 - 38.8	9.0
<b>1996</b>	0.0	19.4	44.9	17.3	18.4	1154.6	103.8 - 140.5	33.0 - 38.8	8.9
<b>1997</b>	0.0	13.0	41.0	22.0	24.0	1246.1	113.5 - 153.6	36.1 - 42.5	9.6
<b>1998</b>	0.0	21.0	31.0	34.0	14.0	1131.5	106.3 - 143.9	33.3 - 39.1	8.7
<b>1999</b>	0.0	24.5	24.5	28.4	22.5	1081.3	102.4 - 138.6	32.3 - 37.9	8.3
<b>2000</b>	0.0	27.2	34.8	17.4	20.7	1043.1	100.5 - 136.1	31.7 - 37.2	8.0
<b>2001</b>	0.0	23.9	42.0	15.9	18.2	1090.5	107.1 - 144.9	33.7 - 39.6	8.4
<b>2002</b>	1.1	17.9	50.5	12.6	17.9	1160.9	115.8 - 156.7	35.8 - 42.1	8.9
<b>2003</b>	0.0	26.0	41.7	21.9	10.4	1059.3	106.7 - 144.4	32.6 - 38.3	8.1
<b>2004</b>	2.1	35.4	38.5	10.4	13.5	895.2	90.6 - 122.6	28.1 - 33.0	6.9
<b>2005</b>	0.0	16.5	39.6	22.0	22.0	1196.2	122.3 - 165.6	37.9 - 44.6	9.2
<b>2006</b>	1.1	20.0	38.9	26.7	13.3	1129.9	116.4 - 157.6	36.3 - 42.7	8.7

\* - Série construída com base na informação disponibilizada pelo INAG (2009) sobre a rede de estações de qualidade da água superficial.

## ANEXO 9 – CUSTOS COM POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Quadro A.9 – Informação de base e estimativa de custos com poluição atmosférica

Ano	NO <sub>x</sub> *	SO <sub>2</sub> *	PM10*	Estimativa de custos com poluição atmosférica**
	Mt	Mt	Mt	10 <sup>b</sup> € (base 2000)
1980	166	266	-	2656.7
1981	174 <sup>e</sup>	279 <sup>e</sup>	-	2791.7
1982	183 <sup>e</sup>	292 <sup>e</sup>	-	2926.7
1983	192	305	-	3061.8
1984	144 <sup>e</sup>	252 <sup>e</sup>	-	2427.3
1985	96	198	-	1792.9
1986	110	234	-	2097.1
1987	116	218	-	2044.9
1988	122	205	-	2008.6
1989	220 <sup>e</sup>	262	-	3009.2
1990	254	320	99	4265.9
1991	270	311	105	4365.1
1992	289	372	115	4920.8
1993	277	316	112	4493.2
1994	277	298	113	4395.0
1995	287	334	114	4676.5
1996	281	273	109	4256.3
1997	281	294	130	4520.5
1998	291	344	133	4893.3
1999	300	344	128	4928.4
2000	298	307	131	4713.7
2001	300	296	139	4723.8
2002	309	296	130	4718.3
2003	285	202	131	4033.7
2004	288	214	142	4191.1
2005	289	214	137	4167.6
2006	267	191	140	3898.7

<sup>e</sup> – Valor extrapolado com base nos existentes; \* - Retirado da EEA (2008b) e com base no anuário da qualidade do ambiente (DGQA *et al.*, 1992); \*\* - Valores estimados com base no projecto EXTERNE (European Commission, 1999). Série actualizada com base no IPC apresentado no trabalho de Mateus (2001).

## ANEXO 10 – CUSTOS ASSOCIADOS AO RUÍDO

A série apresentada baseia-se numa progressão linear entre as três referências encontradas sobre a exposição da população ao ruído, considerando o custo de 56.5 €/pessoa exposta a níveis de ruído superiores a 55 dB(A). Para os últimos anos considerou-se que os valores obtidos se manteriam constantes aos da última referência.

**Quadro A.10 – Informação de base e estimativa de custos associados ao ruído**

Ano	População exposta a ruído*	Estimativas de custos associados ao ruído**
	%	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1989	53.0	135,5
1990	-	136,9
1991	-	138,3
1992	-	139,8
1993	-	141,2
1994	-	142,7
1995	-	144,1
1996	56.5	145,6
1997	-	128,5
1998	-	114,8
1999	-	103,9
2000	-	95,2
2001	22.3	60,2
2002	-	60,2
2003	-	60,2
2004	-	60,2
2005	-	60,2
2006	-	60,2

\* - Com base nas referências de Valadas *et al.* (1999) e Coucelo *et al.* (2006); \*\* - Valores base retirados de HEATCO (2006). Série actualizada com base no IPC apresentado no trabalho de Mateus (2001).

## ANEXO 11 – PERDA DE ZONAS AGRÍCOLAS

Quadro A.11 – Informação de base e estimativa de custos com perda de zonas agrícolas

Ano	Estimativa de área social <sup>+</sup>	Estimativa de perda de área agrícola por urbanização <sup>+</sup>	Estimativa de custos com perdas de zonas agrícolas
	ha	ha	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1950	160931	80450	447.3
1951	163282	1200	454.0
1952	165611	1150	460.4
1953	167919	1150	466.8
1954	170205	1150	473.2
1955	172470	1150	479.5
1956	174713	1100	485.7
1957	176936	1100	491.8
1958	179136	1100	497.9
1959	181316	1100	504.0
1960	183474	1100	510.1
1961	185610	1050	516.0
1962	187725	1050	521.8
1963	189819	1050	527.6
1964	191891	1050	533.5
1965	193942	1000	539.0
1966	195972	1050	544.9 <sup>49</sup>
1967	197980	1000	550.4
1968	199967	1000	556.0
1969	201932	950	561.3
1970	203876	1000	566.8
1971	205798	950	572.1
1972	207699	950	577.4
1973	209579	950	582.7
1974	211437	900	587.7
1975	213274	950	593.0
1976	215089	900	598.0
1977	216883	900	603.0
1978	218656	900	608.0
1979	220407	850	612.7
1980	222137	850	617.4
1981	223846	850	622.2

<sup>49</sup> Rocha (1966) refere nesse ano perdas na ordem de 1 a 2 milhões de contos anuais

Ano	Estimativa de área social <sup>*</sup>	Estimativa de perda de área agrícola por urbanização <sup>*</sup>	Estimativa de custos com perdas de zonas agrícolas
	ha	ha	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1982	225533	850	626.9
1983	227198	850	631.6
1984	228842	800	636.1
1985	230465	2063	647.5
1986	232066	2063	659.0
1987	233646	2063	670.5
1988	235205	2063	681.9
1989	236742	2063	693.4
1990	238258	2063	704.9
1991	239752	2063	716.3
1992	241225	2063	727.8
1993	242677	2063	739.3
1994	244107	2063	750.7
1995	245516	2063	762.2
1996	246903	2063	773.7
1997	248269	2063	785.1
1998	249613	2063	796.6
1999	250937	2063	808.1
2000	252238	2063	819.5
2001	253518	2063	831.0
2002	254777	2063	842.5
2003	256015	2063	853.9
2004	257231	2063	865.4
2005	258426	2063	876.9
2006	266800	2063	888.3

\* - Valores estimados com base em (Rocha, 1966; Painho *et al.*, 2006; EEA, 2008a; AFN, 2009).

## ANEXO 12 – DEPLEÇÃO DE RECURSOS NÃO RENOVÁVEIS

Quadro A.12 – Informação de base e estimativa de custos com depleção de recursos não renováveis

Ano	Consumo de recursos energéticos não renováveis*	Custo de reposição**	Estimativa de custos com depleção de recursos não renováveis
	tep	€/tep	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1950	1427048.1	250.90	358.0
1951	1502985.5	258.42	388.4
1952	1438631.5	266.18	382.9
1953	1587804.0	274.16	435.3
1954	1573860.4	282.39	444.4
1955	1799142.5	290.86	523.3
1956	1842264.3	299.58	551.9
1957	2086975.6	308.57	644.0
1958	1934505.4	317.83	614.8
1959	1997835.6	327.36	654.0
1960	2141458.3	337.18	722.1
1961	2351528.7	347.30	816.7
1962	2490691.6	357.72	891.0
1963	2684219.6	368.45	989.0
1964	2690788.5	379.50	1021.2
1965	3009233.9	390.89	1176.3
1966	2876613.5	402.61	1158.2
1967	3234105.1	414.69	1341.2
1968	3503663.5	427.13	1496.5
1969	3968354.0	439.95	1745.9
1970	4489175.3	453.15	2034.2
1971	5022776.0	466.74	2344.3
1972	5460815.0	480.74	2625.2
1973	5967881.0	495.16	2955.1
1974	6160456.0	510.02	3142.0
1975	6743347.0	525.32	3542.4
1976	7039198.0	541.08	3808.8
1977	7051691.0	557.31	3930.0
1978	7254019.0	574.03	4164.0
1979	7849915.0	591.25	4641.3
1980	8450389.0	608.99	5146.2

Ano	Consumo de recursos energéticos não renováveis*	Custo de reposição**	Estimativa de custos com depleção de recursos não renováveis
	tep	€/tep	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1981	8924790.0	627.26	5598.2
1982	9609557.0	646.08	6208.5
1983	9636241.0	665.46	6412.5
1984	9684869.0	685.42	6638.2
1985	9370600.0	705.99	6615.5
1986	10738628.0	727.17	7808.8
1987	10949678.0	748.98	8201.1
1988	11656041.0	771.45	8992.0
1989	14339522.0	794.59	11394.1
1990	14490999.5	818.43	11859.9
1991	14672809.0	842.98	12368.9
1992	16097633.9	868.27	13977.1
1993	15621586.7	894.32	13970.7
1994	15964912.4	921.15	14706.1
1995	17252480.5	948.79	16368.9
1996	16577223.1	977.25	16200.1
1997	18043125.5	1006.57	18161.6
1998	19566215.7	1036.76	20285.5
1999	21696138.0	1067.87	23168.6
2000	21516621.0	1099.90	23666.2
2001	21267695.5	1132.90	24094.2
2002	22659921.7	1166.89	26441.6
2003	21260630.8	1201.89	25553.0
2004	22102787.6	1237.95	27362.2
2005	22986855.4	1275.09	29310.3
2006	21210361.0	1313.34	27856.4

\* – Obtidos com base nos balanços energéticos da DGGE, vários anos e Madureira (2005); \*\* – Valores estimados com base em \$75 USD/barril em 1988, que corresponde a 771.45 €/tep (preços de 2000. actualizados com base no deflator do PIB) e um aumento 3% ao ano.



## ANEXO 13 – DANOS AMBIENTAIS DE LONGO PRAZO

Quadro A.13 – Informação de base e estimativa de custos com danos ambientais de longo prazo

Ano	Consumo de recursos energéticos não renováveis*	Estimativa de custos com danos ambientais de longo prazo**
	tep	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1950	46386054.4	705.6
1951	1502985.5	727.8
1952	1438631.5	749.0
1953	1587804.0	772.4
1954	1573860.4	795.7
1955	1799142.5	822.2
1956	1842264.3	849.4
1957	2086975.6	880.2
1958	1934505.4	908.7
1959	1997835.6	938.2
1960	2141458.3	969.8
1961	2351528.7	1004.5
1962	2490691.6	1041.3
1963	2684219.6	1080.9
1964	2690788.5	1120.6
1965	3009233.9	1165.0
1966	2876613.5	1207.5
1967	3234105.1	1255.2
1968	3503663.5	1306.9
1969	3968354.0	1365.5
1970	4489175.3	1431.7
1971	5022776.0	1505.8
1972	5460815.0	1586.4
1973	5967881.0	1674.5
1974	6160456.0	1765.4
1975	6743347.0	1864.9
1976	7039198.0	1968.8
1977	7051691.0	2072.9
1978	7254019.0	2179.9
1979	7849915.0	2295.8
1980	8450389.0	2420.5
1981	8924790.0	2552.2

Ano	Consumo de recursos energéticos não renováveis*	Estimativa de custos com danos ambientais de longo prazo**
	tep	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1982	9609557.0	2694.0
1983	9636241.0	2836.2
1984	9684869.0	2979.1
1985	9370600.0	3117.4
1986	10738628.0	3275.9
1987	10949678.0	3437.5
1988	11656041.0	3609.5
1989	14339522.0	3821.1
1990	14490999.5	4034.9
1991	14672809.0	4251.5
1992	16097633.9	4489.0
1993	15621586.7	4719.6
1994	15964912.4	4955.2
1995	17252480.5	5209.8
1996	16577223.1	5454.4
1997	18043125.5	5720.7
1998	19566215.7	6009.4
1999	21696138.0	6329.6
2000	21516621.0	6647.1
2001	21267695.5	6961.0
2002	22659921.7	7295.4
2003	21260630.8	7609.1
2004	22102787.6	7935.3
2005	22986855.4	8274.5
2006	21210361.0	8587.5

\* - Obtidos com base nos balanços energéticos da DGGE, vários anos e Madureira (2005); \*\* - Valores estimados com base em \$0.50 USD/barril em 1972, que corresponde a 14.76 €/tep (preços 2000 actualizados com base no deflator do PIB) e um aumento 3% ao ano.

## ANEXO 14 – CUSTO ASSOCIADO À DEPLEÇÃO DA CAMADA DE OZONO

Com base nos elementos recolhidos sobre importação/exportação (EUROSTAT, 1995; INE, 2008b) estimou-se o consumo de substâncias pertencentes ao grupo I do Anexo do Protocolo de Montreal sobre SDO<sup>50</sup> em Portugal, conforme se apresenta nos quadros seguintes:

**Quadro A.14 – Informação sobre importação-exportação de CFC em Portugal face à ao consumo e produção mundial**

<b>Ano</b>	$\frac{(Imp-Exp)}{Consumo\ Mundial\ CFC}^*$	$\frac{(Imp-Exp)}{Produção\ Mundial\ CFC}^{**}$
1989	0.259%	0.176%
1990	0.270%	0.239%
1991	0.348%	0.286%
1992	0.440%	0.305%
1993	0.889%	0.596%
1994	0.788%	0.595%
1995	0.320%	0.382%
1996	0.012%	0.024%
1997	0.005%	0.014%
1998	0.015%	0.043%
1999	0.093%	0.244%
2000	0.100%	0.257%
2001	0.081%	0.206%
2002	0.027%	0.063%
2003	0.047%	0.124%
2004	0.004%	0.011%
2005	-	0.080%
2006	-	0.801%

\* - Com base na informação publicada pela UNEP(2005), relativamente ao consumo mundial de CFC;

\*\* - Com base na informação publicada pela AFEAS (2008) relativamente à produção mundial declarada de CFC.

**Quadro A.15 – Informação de base e estimativa de custos associados à depleção da camada de ozono**

<b>Ano</b>	Estimativa do consumo nacional de CFC's*	Estimativa do consumo nacional de CFC's*	Custo associado à depleção da camada de ozono
	t SDO	t SDO	Milhões € (base 2000)
1950	103.0	542.0	1.0
1951	120.9	663.0	1.2
1952	132.6	795.5	1.4
1953	165.9	961.4	1.7

<sup>50</sup>CFC 11, CFC 12, CFC 113, CFC 114 e CFC 115

Ano	Estimativa do consumo nacional de CFC's*	Estimativa do consumo nacional de CFC's*	Custo associado à depleção da camada de ozono
	t SDO	t SDO	Milhões € (base 2000)
1954	181.8	1143.2	2.1
1955	217.3	1360.5	2.5
1956	261.6	1622.1	3.0
1957	279.6	1901.7	3.5
1958	266.7	2168.4	3.9
1959	318.6	2487.0	4.5
1960	384.9	2871.9	5.2
1961	435.4	3307.2	6.0
1962	531.3	3838.6	7.0
1963	617.7	4456.3	8.1
1964	724.7	5180.9	9.4
1965	806.7	5987.6	10.9
1966	921.2	6908.9	12.6
1967	1038.5	7947.4	14.5
1968	1163.5	9110.9	16.6
1969	1332.7	10443.6	19.0
1970	1500.3	11943.9	21.7
1971	1633.8	13577.6	24.7
1972	1910.0	15487.7	28.2
1973	2178.3	17666.0	32.1
1974	2320.1	19986.1	36.3
1975	1941.4	21927.5	39.9
1976	2126.4	24053.9	43.7
1977	1971.7	26025.7	47.3
1978	1896.8	27922.4	50.8
1979	1779.8	29702.2	54.0
1980	1858.4	31560.7	57.4
1981	1862.7	33423.3	60.8
1982	1774.2	35197.5	64.0
1983	1937.5	37135.0	67.5
1984	2134.2	39269.2	71.4
1985	2189.7	41458.9	75.4
1986	2330.0	43788.9	79.6
1987	2530.5	46319.3	84.2
1988	2548.9	48868.2	88.9

Ano	Estimativa do consumo nacional de CFC's*	Estimativa do consumo nacional de CFC's*	Custo associado à depleção da camada de ozono
	t SDO	t SDO	Milhões € (base 2000)
1989	2267.0	51135.2	93.0
1990	1547.1	52682.3	95.8
1991	1426.0	54108.3	98.4
1992	1249.4	55357.7	100.7
1993	1029.1	56386.9	102.6
1994	561.9	56948.8	103.6
1995	348.7	57297.5	104.2
1996	194.3	57491.8	104.6
1997	139.0	57630.7	104.8
1998	127.2	57758.0	105.0
1999	103.3	57861.3	105.2
2000	89.6	57950.9	105.4
2001	75.6	58026.5	105.5
2002	71.0	58097.5	105.7
2003	41.3	58138.8	105.7
2004	30.4	58169.3	105.8
2005	13.7	58183.0	105.8
2006	10.6	58193.6	105.8

## ANEXO 15 – VARIAÇÃO LÍQUIDA DA POSIÇÃO INTERNACIONAL

Quadro A.16 – Informação de base sobre a variação líquida da posição internacional e investimento directo

Ano	Variação líquida da posição internacional*	Investimento directo*	Variação líquida da posição internacional	Investimento directo
	10 <sup>6</sup> € correntes	10 <sup>6</sup> € correntes	10 <sup>6</sup> € (2000)	10 <sup>6</sup> € (2000)
<b>1996</b>	-9624.9	-13198.1	-11377.7	-15601.6
<b>1997</b>	-18081.4	-14560.9	-20736.8	-16699.3
<b>1998</b>	-27280.4	-15163.1	-29931.8	-16636.8
<b>1999</b>	-37835.5	-15437.2	-38996.1	-15910.7
<b>2000</b>	-50279.0	-15225.8	-50279.0	-15225.8
<b>2001</b>	-63133.1	-17457.8	-60082.1	-16614.1
<b>2002</b>	-77623.0	-16547.5	-71066.2	-15149.7
<b>2003</b>	-82017.9	-15920.3	-72793.0	-14129.7
<b>2004</b>	-92205.3	-17024.8	-79878.2	-14748.7
<b>2005</b>	-104681.4	-18635.5	-88445.9	-15745.2
<b>2006</b>	-124103.4	-14946.3	-101966.7	-12280.3

\* - Valores obtidos do BdP (2001).

## ANEXO 16 – VARIAÇÃO LÍQUIDA DE CAPITAL

Quadro A.17 – Informação de base sobre a variação líquida de capital

Ano	Stock líquido de capital físico*	Variação do stock líquido de capital físico	Variação média (5 anos) da população activa	Necessidade de capital	Diferença variação média (5 anos) capital fixo
	10 <sup>6</sup> € (2000)	%	%	10 <sup>6</sup> € (2000)	10 <sup>6</sup> € (2000)
1945	18.2				
1946	19.9				
1947	21.7				
1948	23.8				
1949	25.7	21.9	1.49%		
1950	27.3	23.7	1.46%	0.3	1.8
1951	28.7	25.4	1.24%	0.3	1.8
1952	30.4	27.2	0.98%	0.3	1.8
1953	32.4	28.9	0.84%	0.2	1.7
1954	34.4	30.6	0.59%	0.2	1.7
1955	36.6	32.5	0.42%	0.1	1.8
1956	39.2	34.6	0.53%	0.2	2.1
1957	42.0	36.9	0.71%	0.2	2.3
1958	45.2	39.5	0.70%	0.3	2.6
1959	48.5	42.3	0.79%	0.3	2.8
1960	51.4	45.3	0.74%	0.3	3.0
1961	54.8	48.4	0.62%	0.3	3.1
1962	58.1	51.6	0.47%	0.2	3.2
1963	60.5	54.7	0.43%	0.2	3.1
1964	63.3	57.6	0.57%	0.3	3.0
1965	66.7	60.7	0.81%	0.5	3.1
1966	70.9	63.9	1.05%	0.6	3.2
1967	74.8	67.2	1.23%	0.8	3.3
1968	78.9	70.9	1.28%	0.9	3.7
1969	83.7	75.0	1.20%	0.8	4.1
1970	88.5	79.4	1.12%	0.8	4.4
1971	94.7	84.1	1.03%	0.8	4.8
1972	102.8	89.7	1.01%	0.9	5.6
1973	111.4	96.2	1.01%	0.9	6.5
1974	120.3	103.5	1.14%	1.1	7.3

Ano	Stock líquido de capital físico*	Variação do stock líquido de capital físico	Variação média (5 anos) da população activa	Necessidade de capital	Diferença variação média (5 anos) capital fixo
	10 <sup>6</sup> € (2000)	%	%	10 <sup>6</sup> € (2000)	10 <sup>6</sup> € (2000)
1975	125.7	111.0	1.02%	1.1	7.4
1976	130.2	118.1	1.51%	1.7	7.1
1977	136.5	124.8	1.54%	1.8	6.7
1978	142.2	131.0	1.45%	1.8	6.2
1979	149.9	136.9	1.60%	2.1	5.9
1980	156.3	143.0	1.73%	2.4	6.1
1981	163.9	149.8	1.39%	2.0	6.7
1982	171.6	156.8	0.85%	1.3	7.0
1983	178.5	164.1	2.97%	4.7	7.3
1984	183.7	170.8	2.28%	3.7	6.8
1985	188.7	177.3	1.96%	3.3	6.5
1986	193.9	183.3	1.62%	2.9	6.0
1987	201.5	189.3	2.07%	3.8	6.0
1988	210.9	195.7	0.04%	0.1	6.5
1989	220.5	203.1	0.51%	1.0	7.4
1990	230.8	211.5	0.91%	1.9	8.4
1991	241.4	221.0	1.34%	2.8	9.5
1992	252.8	231.3	-0.06%	-0.1	10.3
1993	261.8	241.5	-0.31%	-0.7	10.2
1994	270.3	251.4	-0.27%	-0.7	10.0
1995	281.4	261.6	-0.66%	-1.7	10.1
1996	293.7	272.0	-0.94%	-2.5	10.5
1997	308.4	283.1	0.54%	1.5	11.1
1998	324.9	295.8	1.23%	3.5	12.6
1999	342.0	310.1	1.12%	3.3	14.3
2000	359.8	325.8	1.52%	4.7	15.7
2001	376.5	342.3	1.74%	5.7	16.6
2002	360.4	352.7	1.80%	6.2	10.4
2003	345.5	356.8	1.37%	4.8	4.1
2004	331.8	354.8	1.31%	4.7	-2.1
2005	319.1	346.7	1.18%	4.2	-8.1
2006	307.4	332.8	0.96%	3.3	-13.8

\* - Série construída com base no trabalho de Freitas (2005)



## ANEXO 17 – RESUMO DA METODOLOGIA

Quadro A.18 – Resumo dos métodos de cálculo utilizados por componente no cálculo do IBES (Daly *et al.*, 1994)

Componente	Peso	Cenário	Metodologia	Método de cálculo
<b>Despesas de consumo privado</b>	(+)	A e B	Despesa do consumo privado a valores constantes de 2000, tendo como base, Batista <i>et al.</i> (1997) entre 1950-1953, Pinheiro (1997) até 1995 e BdP (2001) para os anos seguintes	$consumo\ privado_{ano\ i} \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{ano\ i}}$
<b>Índice de desigualdade de distribuição de rendimentos</b>	(+/-)	A e B	Utilização do coeficiente de Gini, com referência aos trabalhos de Pereirinha (1988), UNU-WIDER (2008) e INE (2008c), assumindo-se uma trajectória linear entre os valores existentes e considerando uma extrapolação crescente dos primeiros anos baseada nos testemunhos sobre a concentração de rendimentos (Alvaredo, 2008)	$(\frac{Gini_{1991} - Gini_{ano\ i}}{Gini_{1991}} + 1) \times 100$
<b>Consumo privado afecto da desigualdade de distribuição de rendimento</b>	(+)	A e B	Afectação do consumo privado com o índice de desigualdade de distribuição de rendimentos	$consumo\ privado_{preços\ 2000} \times índice\ desigualdade\ rendimentos$
<b>Serviços: Trabalho doméstico</b>	(+)	A e B	Método do salário mínimo com base na afectação em trabalhos domésticos (Fontainha, 1989; INE, 2001b), incluindo a extrapolação de anos sem informação, baseada na ideia que a afectação não diminuiu com o surgimento de electrodomésticos (Daly <i>et al.</i> , 1994; Bussola, 2005), e considerando um universo da população entre 16 e 65 anos	$n^o\ horas\ trab.\ doméstico \times pop_{16\ e\ 65\ anos} \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{ano\ i}}$
<b>Serviços: Bens duradouros</b>	-	-	Determinação de stock de bens duradouros baseado na metodologia utilizada por Lains e Silva (2005) para o stock de capital, considerando o consumo privado em bens automóveis e outros	$(1 - taxa\ depreciação\ económica) \times stock_{ano\ i} \times FBCF$
	(+)	A e B	Com base no trabalho de Santos (1984a) e nas indicações de Eisner (1994), considerou-se a taxa implícita de depreciação resultante da determinação do stock, 13.75%, somada à taxa juro aplicada a depósitos de 12 meses (Pinheiro, 1997) entre 1950-1992 e depósitos a prazo (BdP, 2001) para os anos seguintes	$stock\ de\ bens\ duradouros \times (depreciação\ de\ bens + taxa\ de\ juro)$
<b>Serviços: Bens públicos</b>	(+)	-	Componente não considerada	

Componente	Peso	Cenário	Metodologia	Método de cálculo
<b>Melhoria da saúde e educação</b>	(+)	A e B	50% da despesa em saúde, com base na informação do Ministério do Interior (1950-1958) e Ministério da Saúde (1959) na Conta Geral do Estado e OCDE (1993; 2008) para o período 1960-2006, somada a 50% da despesa no ensino superior, com base na despesa ordinária da Direcção Geral do Ensino Superior e das Belas Artes apresentada na Conta Geral do Estado para 1950-1981, Barreto (2000b) entre 1982-1999 e OCDE (2009) nos restantes anos	$50\% \times despesa\ pública\ saúde_{ano\ i} + 50\% \times despesa\ pública\ ensino\ superior_{ano\ i} \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{ano\ i}}$
<b>Despesa privada em bens duradouros</b>	(-)	A e B	Dedução do consumo privado em bens duradouros (Pinheiro, 1997; BdP, 2001)	$consumo\ privado\ bens\ duradouros_{ano\ i} \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{ano\ i}}$
<b>Despesa privada em saúde</b>	(-)	B	Dedução de 50% despesa privada em saúde (OECD, 2008) desde 1970, não sendo considerada a dedução da educação como definido por Daly <i>et al.</i> (1994), por falta de informação ainda que se considere que a sua expressão não será significativa (Carreira, 1996)	$50\% \times despesa\ privada\ saúde_{ano\ i} \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{ano\ i}}$
<b>Custos com deslocação (pendular)</b>	(-)	A e B	Por falta de informação sobre utilização de transportes públicos apenas se consideram os custos directos associados à utilização de transporte privado. “A” representa a despesa em veículos privados; informação obtida com base nas estatísticas do comércio internacional sobre a importação de veículos automóveis (INE, 2008a) 1950-1953, Pinheiro (1997) para o período entre 1953-1996 e INE (2009) entre 1996-2006	$0,3(A - 0,3A) \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{ano\ i}}$
<b>Custos individuais de controlo de poluição</b>	(-)	-	Componente não considerada	
<b>Custos de acidentes</b>	(-)	A e B	Custos directos e indirectos estimados com base nas estatísticas da DGTT e INE, através do número de acidentes rodoviários com vítimas e extrapolação dos custos estimados pela PRP(1996) baseados no método da perda de produção – valor bruto	$\frac{custos\ acidentes_{1987}}{acidentes\ vitimas_{1987}} \times n^o\ acidentes\ vitimas_{ano\ i} \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{1987}}$
<b>Custos de poluição da água</b>	(-)	B	Custos obtidos com base no trabalho de Henriques e West (2000), considerando a indexação face ao número estações de qualidade de água superficial inferior a C (INAG, 2009)	$\frac{custos\ poluição\ água_{2000}}{(n^o\ estacoes\ qualidade < C)_{ano\ i}} \times \frac{(n^o\ estacoes\ qualidade < C)_{ano\ i}}{(n^o\ estacoes\ qualidade < C)_{2000}}$

Componente	Peso	Cenário	Metodologia	Método de cálculo
<b>Custos de poluição atmosférica</b>	(-)	B	Custos baseiam-se nos valores apresentados no projecto EXTERNE (European Comissão, 1998), considerando um custo associado por emissão de tonelada de SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> e partículas. A informação sobre emissões atmosféricas (DGQA <i>et al.</i> , 1992; EEA, 2008b) apenas permitiu a construção de uma série desde 1980 (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ), com os valores de 1990 a incluírem também as partículas	$média \left( \sum_{SO_2; NO_x; Particulas} emissões_{ano\ i} \times \frac{Custo\ unitário_{1995}}{IPC_{2000}} \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{1995}} \right)$
<b>Custos associados ao ruído</b>	(-)	B	Baseados em dados sobre a exposição ao ruído (Valadas <i>et al.</i> , 1999; Coucelo <i>et al.</i> , 2006) considerando um custo de 27 euros/pessoa/ano (2002) para valores acima de 55 dB de acordo com projecto europeu HEATCO (2006)	$pop\ exposta\ 55\ dB_{ano\ i} \times \frac{Custo\ unitário_{2002}}{IPC_{2000}} \times \frac{IPC_{2000}}{IPC_{2002}}$
<b>Perdas de zonas húmidas</b>	(-)	-	Componente não considerada	
<b>Perdas de zonas agrícolas</b>	(-)	A e B	A perda de área agrícola é estimada com base nas estimativas de Rocha (1966), complementado com o Inquérito Florestal Nacional (AFN, 2009) e dados do projecto CORINE (EEA, 2008a). Estimou-se um valor de 7000 euros/ano/ha, na base de um rendimento agrícola de culturas arvenses de sequeiro. Não foram consideradas perdas por efeitos de erosão como em Daly <i>et al.</i> (1994)	$rendimento\ agricola_{2009} \times \frac{área\ agrícola\ perdida_{ano\ i}}{deflador\ PIB_{2009}} \times \frac{deflador\ PIB_{2009}}{deflador\ PIB_{ano\ i}}$
<b>Depleção de recursos não renováveis</b>	(-)	A e B	Considera-se o consumo de energia primária não renovável (carvão, petróleo, gás de cidade, gás de alto forno e gás natural) retirada dos balanços energéticos da DGGE e de Madureira (2005), como representativa da depleção de recursos não renováveis, na perspectiva da determinação do custo de reposição. A sua determinação baseou-se na metodologia de Daly <i>et al.</i> (1994), que considera uma função com base no valor unitário de \$75 USD (1988) por barril consumido e um aumento de 3% ao ano, que representa 771.45€/tep consumido (preços 2000)	$consumo_{ano\ i} \times \frac{custo\ unitário_{ano\ i+1}}{1,03} \times \frac{deflador\ PIB_{2000}}{deflador\ PIB_{1988}}$
<b>Danos ambientais de longo prazo</b>	(-)	A e B	Tal como na versão de Daly <i>et al.</i> (1994) considera-se o efeito da libertação de gases de efeito estufa, como representativo desta componente, função do consumo acumulado de energia em Portugal, retirada dos balanços energéticos da DGGE e de Madureira (2005) e associado a uma taxa de \$0.50 USD (1972) por barril equivalente que corresponde a 14.76 €/tep consumida (preços 2000). De notar que o primeiro ano é apresentado o consumo acumulado considerando o histórico existente sobre o consumo energético	$consumo_{ano\ i} \times \frac{custo\ unitário_{1972}}{deflador\ PIB_{2000}} \times \frac{deflador\ PIB_{2000}}{deflador\ PIB_{1972}} + custo_{ano\ i-1}$

Componente	Peso	Cenário	Metodologia	Método de cálculo
<b>Custos da depleção da camada de ozono</b>	(-)	A e B	Consumo nacional de SDO é assumido em 0.25% da produção mundial (AFEAS, 2008) com base em registos sobre importações/exportações do comércio internacional (EUROSTAT, 1995; INE, 2008b). A valoração baseia-se na abordagem de Jackson <i>et al.</i> (1997) resultando num custo de 18,19€/kg (preços 2000) da totalidade do grupo de CFC consumido, considerando uma função acumulada.	$consumo_{ano\ i} \times custo\ unitário_{1988} \times \frac{deflator\ PIB_{2000}}{deflator\ PIB_{1988}} + custo_{ano\ i-1}$
<b>Variação líquida da posição internacional</b>	(+/-)	B	Considerou-se a variação do investimento directo dado se desconhecer a parcela relativa a “outros investimentos” na informação de base recolhida do BdP (2001) sobre a variação da posição internacional	$Investimento\ directo_{ano\ i} \times \frac{deflator\ PIB_{2000}}{deflator\ PIB_{ano\ i}}$
<b>Variação líquida de capital</b>	(+/-)	A e B	Obtido com base na diferença da variação do stock de capital líquido (média de 5 anos) e na necessidade de capital, considerando os resultados de Freitas (2005) sobre o stock de capital e dados da variação da população activa (média de 5 anos)	$Variação\ stock\ líquido\ capital\ fixo_{ano\ i} - stock\ capital_{ano\ i} \times variação\ da\ população_{ano\ i}$

## ANEXO 18 – CENÁRIO A

Quadro A.19 – Índice de Bem-Estar Económico Sustentável (1950-2006)

Ano	Despesas de consumo privado	Índice sobre desigualdade de distribuição de rendimentos	Serviços: Trabalho doméstico	Serviços: bens duradouros	Melhoria da saúde e educação	Despesa privada em bens duradouros	Custos de deslocação (pendular)	Custo de acidentes
10 <sup>6</sup> € (2000)								
1950	14402.7	57.3	4090.7	187.8	68.1	548.0	10.9	496.5
1951	15601.3	58.0	4249.6	241.3	68.7	593.6	15.0	496.7
1952	15157.3	58.7	4322.3	299.6	82.3	576.7	17.1	578.8
1953	15685.7	59.4	4301.6	379.5	86.3	704.9	19.1	604.3
1954	16519.0	60.1	4388.1	416.2	83.3	781.2	44.6	607.6
1955	17068.5	60.8	4148.9	455.5	95.9	825.9	50.9	597.5
1956	17158.3	61.5	5077.7	506.3	98.9	922.4	50.1	646.7
1957	18205.4	62.2	5096.7	565.3	106.4	1094.3	57.0	640.3
1958	18518.6	62.9	5334.7	642.0	112.0	1173.5	65.7	653.6
1959	19325.1	63.6	5558.4	706.8	116.7	1249.4	74.5	677.0
1960	20289.4	64.2	5943.2	751.4	123.1	1268.4	70.1	715.9
1961	21123.9	64.9	5904.5	805.6	135.9	1337.2	77.7	841.5
1962	22115.9	65.6	6827.5	890.4	141.5	1582.9	78.0	842.2
1963	22588.5	66.3	7066.6	974.4	142.4	1719.4	90.4	869.1
1964	23462.5	66.9	7763.3	1056.8	155.0	1871.3	85.8	942.0
1965	26437.4	67.6	7935.3	1189.1	202.6	2262.7	115.4	944.4
1966	26607.6	68.2	8105.6	1304.6	223.9	2383.5	124.3	958.9

Ano	Despesas de consumo privado	Índice sobre desigualdade de distribuição de rendimentos	Serviços: Trabalho doméstico	Serviços: bens duradouros	Melhoria da saúde e educação	Despesa privada em bens duradouros	Custos de deslocação (pendular)	Custo de acidentes
10 <sup>6</sup> € (2000)								
1967	28193.6	68.9	9276.9	1479.3	240.9	2484.2	139.1	1051.8
1968	28889.2	69.3	9329.9	1674.8	315.9	2447.0	161.1	1095.5
1969	27439.0	69.7	9640.2	1858.3	382.6	2496.2	198.3	1157.8
1970	29776.8	70.1	9933.3	2166.5	381.1	2750.5	217.1	1294.1
1971	31231.3	70.4	10535.8	2457.7	421.6	3077.0	259.7	1396.2
1972	32310.2	70.8	10939.5	2704.9	560.6	3144.4	280.4	1430.8
1973	35607.1	71.2	11218.1	3019.8	654.4	3471.5	275.5	1624.9
1974	35485.2	73.8	19687.3	3749.7	686.8	3582.6	318.8	1601.1
1975	34071.6	76.5	20575.5	4060.6	810.5	3298.7	250.8	1890.7
1976	34405.7	79.1	17583.4	4378.9	920.8	3172.8	216.3	1745.6
1977	33114.3	81.7	15727.7	5094.1	947.5	3944.9	189.7	1716.7
1978	33301.5	84.3	16428.8	6325.8	952.7	3757.1	200.7	1863.7
1979	34208.8	86.9	17699.5	6525.2	973.3	3917.9	257.3	1903.4
1980	38509.1	89.5	18468.1	6858.2	1154.3	5118.0	272.5	1935.1
1981	39672.4	90.5	18471.5	7256.0	1224.1	5152.4	310.5	1916.4
1982	38878.5	91.4	15194.6	7920.0	1040.2	4663.4	309.8	2017.2
1983	39105.4	92.4	14879.2	9372.0	927.5	4627.8	333.7	1786.5
1984	38500.0	93.3	13970.9	9720.8	878.2	4104.4	342.1	1670.6
1985	38120.2	94.3	14451.1	8810.2	1037.9	4081.6	366.6	1665.0

<b>Ano</b>	<b>Despesas de consumo privado</b>	<b>Índice sobre desigualdade de distribuição de rendimentos</b>	<b>Serviços: Trabalho doméstico</b>	<b>Serviços: bens duradouros</b>	<b>Melhoria da saúde e educação</b>	<b>Despesa privada em bens duradouros</b>	<b>Custos de deslocação (pendular)</b>	<b>Custo de acidentes</b>
10 <sup>6</sup> € (2000)								
<b>1986</b>	40919.1	95.2	15221.5	7335.0	1238.6	4296.4	330.3	1740.8
<b>1987</b>	44005.3	96.2	15630.9	7010.9	1298.0	5342.1	375.5	2207.4
<b>1988</b>	48795.6	97.1	15404.5	7192.8	1506.1	7127.4	580.2	2393.6
<b>1989</b>	50273.8	98.1	14649.8	7695.7	1449.4	6870.2	540.9	2484.0
<b>1990</b>	52868.9	99.0	14614.8	8596.9	1832.6	7084.5	585.0	2576.0
<b>1991</b>	56687.5	100.0	14548.4	9667.5	1974.6	7682.8	706.5	2795.5
<b>1992</b>	58108.8	97.8	14350.4	10132.6	2019.2	8283.8	833.5	2903.8
<b>1993</b>	57923.2	95.6	13881.9	10175.2	2219.2	7629.3	736.6	2777.9
<b>1994</b>	59277.1	93.5	13690.6	9201.5	2319.3	7647.1	761.7	2617.1
<b>1995</b>	60806.2	91.3	13819.6	9291.0	2613.8	7614.8	742.4	2760.4
<b>1996</b>	65044.5	93.0	14018.2	9055.2	2883.1	8044.2	799.9	2813.3
<b>1997</b>	68021.7	91.3	14223.2	8543.8	3106.3	8634.2	854.4	2822.0
<b>1998</b>	71153.7	89.5	14341.0	8555.4	3351.4	9863.8	1010.3	2816.4
<b>1999</b>	74868.9	94.2	14557.7	8602.0	3833.2	10932.0	1154.3	2739.1
<b>2000</b>	78100.2	99.1	14791.9	9257.0	4501.6	11234.8	1187.6	2521.7
<b>2001</b>	79473.1	92.2	15168.2	10003.2	4600.0	10404.8	1080.1	2428.2
<b>2002</b>	80144.7	89.5	15351.0	9796.2	4736.3	9795.0	915.6	2410.9
<b>2003</b>	79801.7	89.5	15292.1	9716.3	5109.0	8780.0	1001.5	2369.6
<b>2004</b>	81875.7	89.5	15341.4	9875.8	5134.2	9105.5	1055.6	2223.1

<b>Ano</b>	<b>Despesas de consumo privado</b>	<b>Índice sobre desigualdade de distribuição de rendimentos</b>	<b>Serviços: Trabalho doméstico</b>	<b>Serviços: bens duradouros</b>	<b>Melhoria da saúde e educação</b>	<b>Despesa privada em bens duradouros</b>	<b>Custos de deslocação (pendular)</b>	<b>Custo de acidentes</b>
<b>10<sup>6</sup> € (2000)</b>								
<b>2005</b>	83803.6	89.5	15400.4	9984.6	5363.7	9334.8	1047.8	2116.7
<b>2006</b>	85566.7	89.5	15437.0	10345.9	5318.9	9271.6	1047.8	2037.5

Quadro A.20 – Índice de Bem-Estar Económico Sustentável (1950-2006) - Continuação

<b>Ano</b>	<b>Perda de zonas agrícolas</b>	<b>Depleção de recursos não renováveis</b>	<b>Danos ambientais de longo prazo</b>	<b>Custo da depleção da camada de ozono</b>	<b>Variação líquida de capital</b>	<b>IBES Cenário A</b>	<b>IBES Cenário A</b>	<b>PIB</b>
<b>10<sup>6</sup> € (2000)</b>						<b>€ (2000) per capita</b>		
<b>1950</b>	447.3	358.0	705.6	1.0	1.5	10032.7	1188.5	1654.8
<b>1951</b>	454.0	388.4	727.8	1.2	1.5	10933.8	1289.1	1756.6
<b>1952</b>	460.4	382.9	749.0	1.4	1.5	10838.4	1271.8	1714.1
<b>1953</b>	466.8	435.3	772.4	1.7	1.5	11083.9	1294.5	1859.4
<b>1954</b>	473.2	444.4	795.7	2.1	1.6	11670.5	1356.6	1946.4
<b>1955</b>	479.5	523.3	822.2	2.5	1.7	11779.5	1362.8	1997.1
<b>1956</b>	485.7	551.9	849.4	3.0	1.9	12728.4	1465.6	2059.3
<b>1957</b>	491.8	644.0	880.2	3.5	2.1	13281.4	1522.0	2144.2
<b>1958</b>	497.9	614.8	908.7	3.9	2.3	13816.6	1575.8	2263.3
<b>1959</b>	504.0	654.0	938.2	4.5	2.5	14565.5	1653.4	2342.6



Ano	Perda de zonas agrícolas	Depleção de recursos não renováveis	Danos ambientais de longo prazo	Custo da depleção da camada de ozono	Variação líquida de capital	IBES Cenário A	IBES Cenário A	PIB
10 <sup>b</sup> € (2000)						€ (2000) per capita		
1960	510.1	722.1	969.8	5.2	2.6	15592.1	1761.6	2443.2
1961	516.0	816.7	1004.5	6.0	2.8	15961.3	1809.1	2538.9
1962	521.8	891.0	1041.3	7.0	3.0	17402.9	1978.9	2815.3
1963	527.6	989.0	1080.9	8.1	2.8	17867.2	2038.3	2932.9
1964	533.5	1021.2	1120.6	9.4	2.6	19095.0	2185.5	3120.5
1965	539.0	1176.3	1165.0	10.9	2.6	20982.5	2409.3	3425.3
1966	544.9	1158.2	1207.5	12.6	2.6	21403.9	2465.7	3592.9
1967	550.4	1341.2	1255.2	14.5	2.6	23587.2	2726.1	3754.3
1968	556.0	1496.5	1306.9	16.6	2.8	24259.2	2812.8	3957.6
1969	561.3	1745.9	1365.5	19.0	3.2	23457.3	2728.7	4067.1
1970	566.8	2034.2	1431.7	21.7	3.5	25029.3	2889.1	4377.9
1971	572.1	2344.3	1505.8	24.7	4.0	26240.2	3042.6	4858.9
1972	577.4	2625.2	1586.4	28.2	4.7	27423.3	3175.2	5355.5
1973	582.7	2955.1	1674.5	32.1	5.6	29641.3	3434.8	5623.6
1974	587.7	3142.0	1765.4	36.3	6.2	39297.5	4425.8	5624.9
1975	593.0	3542.4	1864.9	39.9	6.4	40021.6	4299.8	5092.4
1976	598.0	3808.8	1968.8	43.7	5.4	38538.9	4098.2	5155.9
1977	603.0	3930.0	2072.9	47.3	4.9	36319.5	3820.1	5406.4
1978	608.0	4164.0	2179.9	50.8	4.4	38961.3	4054.7	5679.2

Ano	Perda de zonas agrícolas	Depleção de recursos não renováveis	Danos ambientais de longo prazo	Custo da depleção da camada de ozono	Variação líquida de capital	IBES Cenário A	IBES Cenário A	PIB
10 <sup>b</sup> € (2000)						€ (2000) per capita		
1979	612.7	4641.3	2295.8	54.0	3.8	41253.3	4247.0	6017.0
1980	617.4	5146.2	2420.5	57.4	3.7	45396.5	4623.3	6235.9
1981	622.2	5598.2	2552.2	60.8	4.8	46641.7	4719.1	6329.9
1982	626.9	6208.5	2694.0	64.0	5.8	43126.4	4338.7	6430.2
1983	631.6	6412.5	2836.2	67.5	2.6	44614.6	4472.3	6469.3
1984	636.1	6638.2	2979.1	71.4	3.0	44067.1	4399.4	6375.8
1985	647.5	6615.5	3117.4	75.4	3.1	43677.5	4354.4	6471.1
1986	659.0	7808.8	3275.9	79.6	3.1	44580.1	4442.5	6683.1
1987	670.5	8201.1	3437.5	84.2	2.2	45954.2	4583.9	7200.1
1988	681.9	8992.0	3609.5	88.9	6.4	48039.2	4797.2	7593.1
1989	693.4	11394.1	3821.1	93.0	6.4	47221.8	4724.1	8112.5
1990	704.9	11859.9	4034.9	95.8	6.6	50475.7	5062.5	8772.6
1991	716.3	12368.9	4251.5	98.4	6.6	54264.7	5445.4	9072.8
1992	727.8	13977.1	4489.0	100.7	10.4	52038.7	5217.1	9348.1
1993	739.3	13970.7	4719.6	102.6	10.9	51008.8	5105.7	9269.0
1994	750.7	14706.1	4955.2	103.6	10.6	49080.5	4899.4	9381.7
1995	762.2	16368.9	5209.8	104.2	11.8	47676.9	4747.2	9573.7
1996	773.7	16200.1	5454.4	104.6	12.9	52285.7	5190.9	9885.1
1997	785.1	18161.6	5720.7	104.8	9.6	50889.8	5033.8	10219.5

<b>Ano</b>	<b>Perda de zonas agrícolas</b>	<b>Depleção de recursos não renováveis</b>	<b>Danos ambientais de longo prazo</b>	<b>Custo da depleção da camada de ozono</b>	<b>Variação líquida de capital</b>	<b>IBES Cenário A</b>	<b>IBES Cenário A</b>	<b>PIB</b>
10 <sup>b</sup> € (2000)					€ (2000) per capita			
<b>1998</b>	796.6	20285.5	6009.4	105.0	9.1	49077.2	4835.7	10579.8
<b>1999</b>	808.1	23168.6	6329.6	105.2	11.0	52283.1	5128.3	10928.5
<b>2000</b>	819.5	23666.2	6647.1	105.4	11.0	59798.2	5830.2	11264.8
<b>2001</b>	831.0	24094.2	6961.0	105.5	10.9	57112.9	5529.2	11402.6
<b>2002</b>	842.5	26441.6	7295.4	105.7	4.2	53838.6	5173.1	11913.9
<b>2003</b>	853.9	25553.0	7609.1	105.7	-0.7	55294.2	5278.8	11742.1
<b>2004</b>	865.4	27362.2	7935.3	105.8	-6.7	54999.1	5223.5	11858.3
<b>2005</b>	876.9	29310.3	8274.5	105.8	-12.3	54703.1	5175.5	11920.5
<b>2006</b>	888.3	27856.4	8587.5	105.8	-17.1	57901.7	5462.9	12050.0

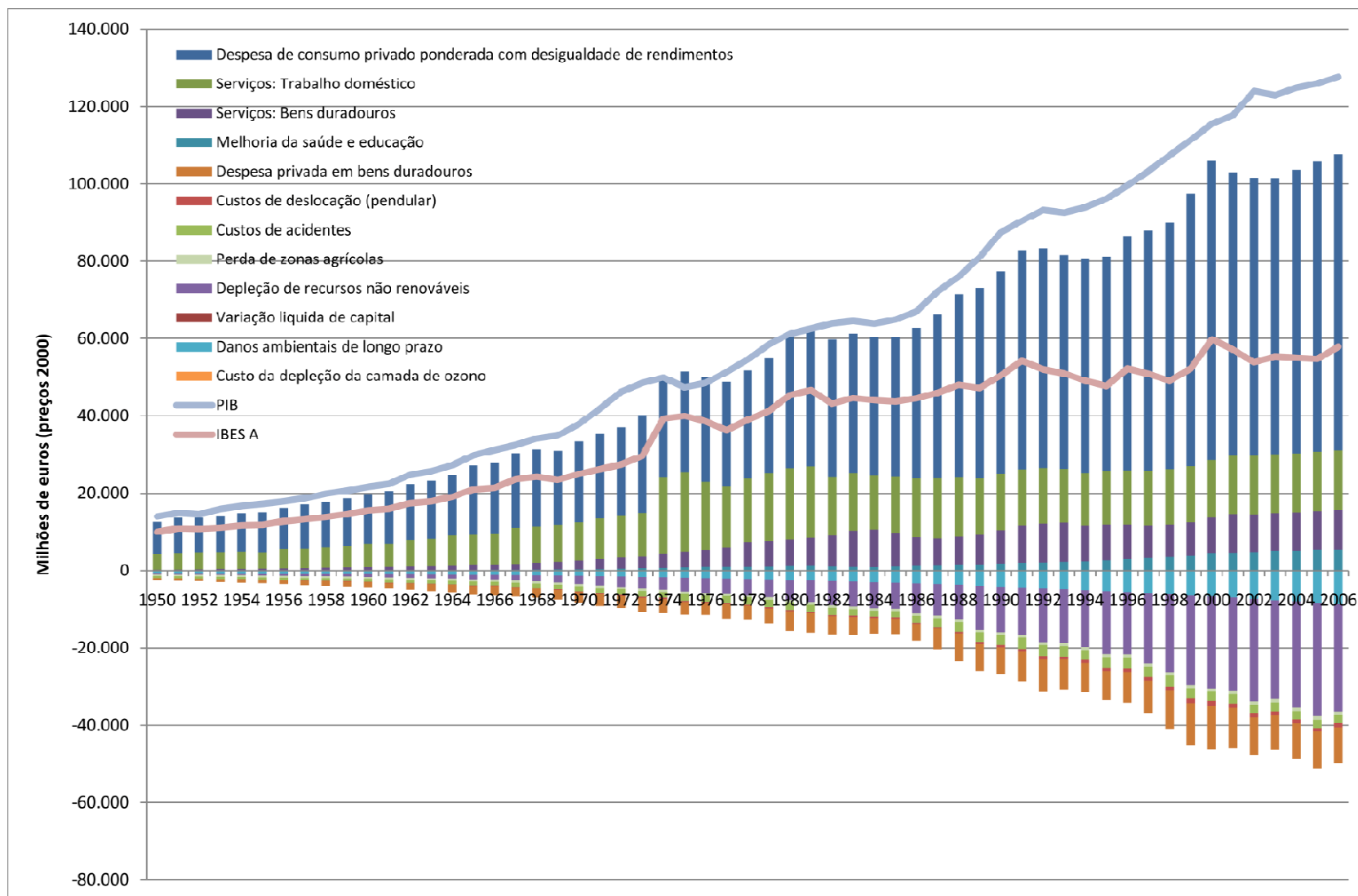


Figura A.2 – Evolução do IBES por componente e PIB (1950-2006)

## ANEXO 19 – CENÁRIO B

Quadro A.21 – Índice de Bem-Estar Económico Sustentável (1970-2006)

Ano	Despesa privada em saúde	Custos de poluição da água	Custos de poluição atmosférica	Custos associados ao ruído	Variação líquida da posição internacional	IBES Cenário B	IBES Cenário B <i>per capita</i>
10 <sup>6</sup> € (2000)						€ (2000) per capita	
1970	236.2	-	-	-	-	24793.2	2861.9
1971	251.5	-	-	-	-	25988.8	3013.4
1972	338.6	-	-	-	-	27084.7	3136.0
1973	390.1	-	-	-	-	29251.2	3389.6
1974	365.7	-	-	-	-	38931.7	4384.6
1975	514.2	-	-	-	-	39507.4	4244.5
1976	429.7	-	-	-	-	38109.2	4052.5
1977	365.7	-	-	-	-	35953.8	3781.6
1978	429.4	-	-	-	-	38531.9	4010.0
1979	391.5	-	-	-	-	40861.8	4206.7
1980	581.4	-	2656.7	-	-	42158.4	4293.6
1981	611.6	-	2791.7	-	-	43238.4	4374.7
1982	753.6	-	2926.7	-	-	39446.0	3968.5
1983	770.7	-	3061.8	-	-	40782.1	4088.1
1984	764.1	-	2427.3	-	-	40875.7	4080.8
1985	785.0	-	1792.9	-	-	41099.6	4097.4
1986	1016.5	-	2097.1	-	-	41466.6	4132.3

Ano	Despesa privada em saúde	Custos de poluição da água	Custos de poluição atmosférica	Custos associados ao ruído	Variação líquida da posição internacional	IBES Cenário B	IBES Cenário B <i>per capita</i>
10 <sup>6</sup> € (2000)						€ (2000) per capita	
1987	1096.3	-	2044.9	-	-	42813.1	4270.5
1988	1177.0	-	2008.6	-	-	44853.6	4479.1
1989	1148.1	-	3009.2	137.4	-	42929.0	4294.6
1990	876.2	-	4265.9	138.9	-	45196.7	4533.1
1991	1057.3	-	4365.1	140.3	-	48704.0	4887.4
1992	1224.5	-	4920.8	141.8	-	45753.6	4587.0
1993	1157.8	-	4493.2	143.3	-	45216.6	4525.9
1994	1196.3	-	4395.0	144.7	-	43346.6	4327.1
1995	1411.1	9.0	4676.5	146.2	-	41436.2	4125.8
1996	1384.2	8.9	4256.3	147.7	-15601.6	30889.2	3066.7
1997	1451.3	9.6	4520.5	130.3	-16699.3	28080.6	2777.6
1998	1474.4	8.7	4893.3	116.5	-16636.8	25949.2	2556.9
1999	1559.6	8.3	4928.4	105.4	-15910.7	29772.2	2920.3
2000	1479.5	8.0	4713.7	96.5	-15225.8	38276.0	3731.8
2001	1575.4	8.4	4723.8	61.0	-16614.1	34131.0	3304.3
2002	1590.3	8.9	4718.3	61.0	-15149.7	32311.2	3104.6
2003	1630.7	8.1	4033.7	61.0	-14129.7	35431.8	3382.6
2004	1789.5	6.9	4191.1	61.0	-14748.7	34202.8	3248.4
2005	1858.5	9.2	4167.6	61.0	-15745.2	32862.4	3109.1
2006	1963.0	8.7	3898.7	61.0	-12280.3	39690.9	3744.7

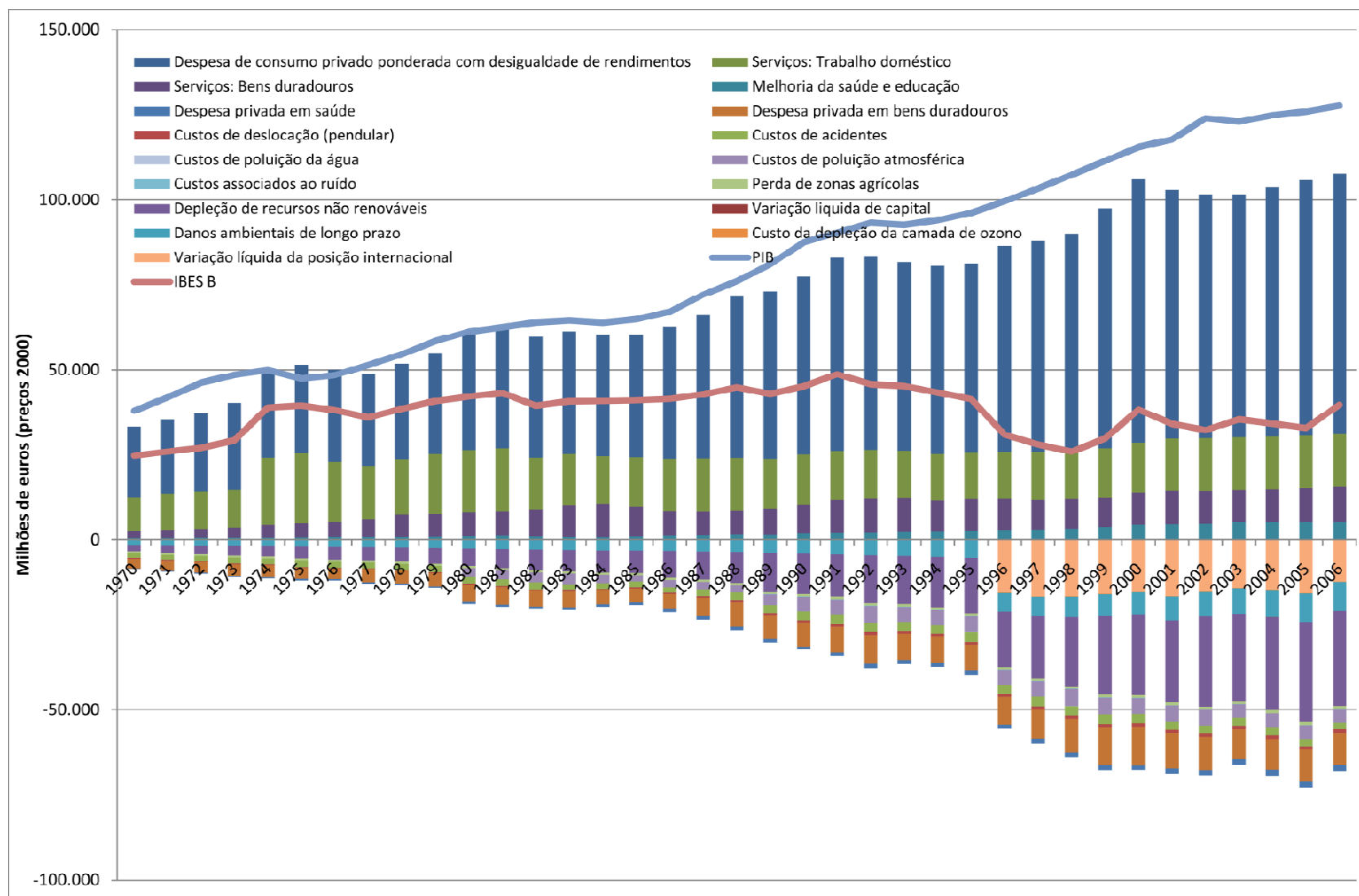


Figura A.3 – Evolução do IBES por componente e PIB (1970-2006)

## ANEXO 20 – EVOLUÇÃO DE OUTROS INDICADORES

Quadro A.22 – Evolução de outros indicadores de sustentabilidade e desenvolvimento

Ano	IDH	PE	Biocapacidade	PAL sem ajuste PM10	PAL ajustado PM10
	-	ha globais per capita	ha globais per capita	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1960	-	-	-	-	-
1961	-	2.64	1.46	-	-
1962	-	2.77	1.49	-	-
1963	-	2.94	1.48	-	-
1964	-	2.77	1.46	-	-
1965	-	2.94	1.47	-	-
1966	-	2.75	1.42	-	-
1967	-	3.10	1.51	-	-
1967	-	3.07	1.53	-	-
1968	-	2.95	1.47	-	-
1969	-	3.05	1.51	-	-
1970	-	3.08	1.55	-	-
1971	-	3.04	1.50	12.43	-
1972	-	3.16	1.48	17.54	-
1973	-	3.33	1.48	18.13	-
1974	-	2.95	1.45	10.17	-
1975	0.793	3.10	1.40	3.57	-
1976	0.796	2.99	1.33	5.44	-
1977	0.799	3.02	1.28	8.04	-
1978	0.801	2.83	1.31	11.50	-
1979	0.804	2.89	1.33	14.71	-
1980	0.807	2.89	1.27	14.03	-
1981	0.811	2.95	1.28	11.48	-
1982	0.816	2.56	1.26	9.54	-
1983	0.820	2.63	1.30	9.58	-
1984	0.825	2.54	1.31	7.11	-
1985	0.829	2.94	1.35	9.13	-
1986	0.834	3.10	1.38	12.36	-
1987	0.839	3.17	1.31	14.19	-
1988	0.845	3.58	1.38	14.29	-
1989	0.850	3.88	1.35	15.52	-
1990	0.855	3.98	1.39	14.70	13.8



Ano	IDH	PE	Biocapacidade	PAL sem ajuste PM10	PAL ajustado PM10
	-	ha globais <i>per capita</i>	ha globais <i>per capita</i>	10 <sup>6</sup> € (base 2000)	10 <sup>6</sup> € (base 2000)
1991	0.861	4.05	1.34	13.43	12.6
1992	0.867	3.97	1.33	14.11	13.2
1993	0.873	4.05	1.36	12.15	11.3
1994	0.879	4.30	1.34	10.34	9.5
1995	0.885	4.25	1.37	11.38	10.5
1996	0.889	4.31	1.31	9.28	8.5
1997	0.893	4.82	1.33	9.37	8.8
1998	0.896	5.06	1.37	9.99	9.5
1999	0.900	5.07	1.36	8.63	8.1
2000	0.904	4.93	1.31	5.70	5.2
2001	0.903	5.00	1.36	5.42	5.0
2002	0.901	4.52	1.29	5.38	4.9
2003	0.900	4.60	1.30	5.05	4.7
2004	0.898	4.44	1.23	3.70	3.3
2005	0.897	2.64	1.46	1.35	0.9
2006	-	-	1.49	0.53	0.1